

“一体两翼”，液冷板需求放量

► **“一体”：电池液冷板是电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件。**在新能源车领域，电池液冷板作为电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件，通过液冷板流道中的冷却液将电池产生的热量转移到冷却装置中或通过冷却液将热量输送到电池处，实现将电池温度维持在最适合其工作效率 20℃-35℃ 范围内。

► **新能源汽车电池热管理驱动液冷板市场快速增长。**

1. **液冷是动力汽车电池热管理系统的主要方案。**对于新能源汽车而言，电池热管理系统(BTMS)技术主要分为空气冷却、液体冷却、相变材料冷却和热管冷却，随着应用环境对电池的要求越来越高，液冷技术正逐渐取代风冷技术成为各大车企的优先选择。NE 时代预计 2025 年乘用车市场的液冷比例将达到八成以上。
2. **2027 年新能源汽车液冷板需求量有望达到 36.18 万吨。**2023 年全球新能源汽车液冷板市场将达到 14.5 万吨，同比增长 62.96%；随着乘用车销量增速放缓以及新能源汽车的逐渐渗透，预计未来新能源汽车液冷板市场增速将逐渐放缓，稳定于 20-25% 的水平；预计 2027 年新能源汽车液冷板市场将达到 36.18 万吨，2022-2027 年复合增长率为 32.38%。

► **“两翼”：AI 产业与锂电储能液冷有望打开新的成长空间**

1. **AI 产业快速发展，驱动液冷服务器渗透率逐步抬升。**受限于数据中心建设面积及环保要求，传统风冷难以满足散热需求，需要液冷技术提升服务器使用效率及稳定性，冷板式液冷是目前最成熟的方案。从发展趋势来看，预计到 2025 年液冷服务器渗透率大约保持在 20%-30% 的水平。
2. **液冷板作为液冷方案的重要部件，锂电储能温控有望成为液冷板新增长极。**锂电储能液冷系统主要包括液冷板、液冷主机、管路、接头、蒸发器等。液冷板作为液冷方案的重要部件，成本上占比达到 16%，仅次于主机，储能温控有望成为液冷板新增长极。
3. **测算 2022-2025 年 AI 服务器液冷市场需求年复合增长率为 21.50%，新型锂电液冷板市场需求年复合增长率为 133.41%。**测算 AI 服务器液冷市场规模 2023-2025 年分别为 66.87/ 81.29/ 106.12 亿元，其中冷板式方案 24.88/28.64/35.37 亿元，2022-2025 年 AI 服务器液冷市场需求年复合增长率为 21.50%。测算 2022-2025 年新型锂电储能液冷板市场 0.27/0.97/1.70/3.49 亿元，假定液冷板价值量占比不变，液冷板市场 2022-2025 年复合增长率为 133.41%。

► **投资建议：**新能源汽车驱动液冷板市场快速增长，AI 产业及锂电储能液冷有望打开新的市场空间，液冷板放量可期。建议重点关注**华峰铝业、银邦股份**。

► **风险提示：**新能源汽车增长不及预期，加工费大幅下滑。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
601702.SH	华峰铝业	16.93	0.67	0.88	1.01	25	19	17	推荐
300337.SZ	银邦股份	7.53	0.08	0.13	0.18	94	59	42	-

资料来源：，民生证券研究院预测；（注：股价为 2023 年 12 月 26 日收盘价；银邦股份为 wind 一致预期）

推荐

维持评级



分析师 邱祖学

执业证书：S0100521120001

邮箱：qiuzuxue@mszq.com

分析师 孙二春

执业证书：S0100523120003

邮箱：sunerchun@mszq.com

相关研究

1. 有色金属周报 20231224：加息周期结束金属价格走强，关注红海航线中断冲击-2023/12/24
2. 有色金属周报 20231217：海外鸽声嘹亮，国内政策驱动金属价格上行-2023/12/17
3. 金属行业 2024 年度策略系列报告之工业金属&能源金属篇：千红万紫安排著，只待新雷第一声-2023/12/16
4. 金属行业 2024 年年度策略系列报告之贵金属篇：加息周期结束，金价长牛-2023/12/14
5. 金属行业 2024 年年度策略系列报告之新材料篇：满眼生机转化钧，天工人巧日争“新”-2023/12/13

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

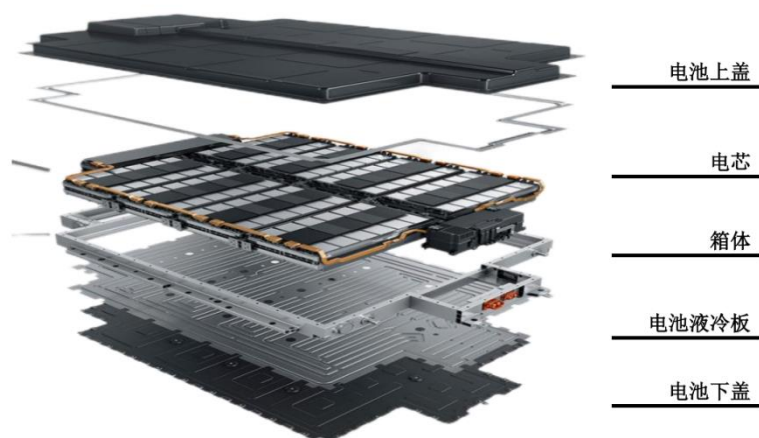
目录

1 电池液冷板是电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件	3
2 行业壁垒较高，头部企业规模优势显著	8
3 新能源汽车电池热管理驱动液冷板市场快速增长	11
3.1 新能源汽车相比于传统车型有更多的热传输用铝需求	11
3.2 2027 年全球液冷板市场规模将达到 36.18 万吨，2022-2027 年复合增长率为 32.38%	16
3.3 液冷充电桩开辟新能源基础设施新市场	17
4 AI 产业与锂电储能液冷有望打开新的市场空间	21
4.1 热密度提升，液冷方式或迎来快速发展	21
4.2 AI 蓬勃发展，热管理需求空间大	25
4.3 新型储能热管理需求打造铝热传输新增长极	28
4.4 AI 服务器与锂电储能液冷市场空间测算	34
5 投资建议	36
5.1 行业投资建议	36
5.2 重点公司	37
6 风险提示	44
插图目录	46
表格目录	47

1 电池液冷板是电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件

电池液冷板是电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件。液冷板是液冷散热器的一种产品元件，其散热原理是在金属板材内加工形成流道，电子部件安装在水冷板的表面并在之间涂装导热介质，内部的冷却液从板的进口进去，再从出口带走部件传导的热量。根据形状和结构的不同，目前市场常见的液冷板主要有口琴管式、冲压式、挤压式、吹胀式等多种类型。在新能源车领域，电池液冷板作为电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件，通过液冷板流道中的冷却液将电池产生的热量转移到冷却装置中或通过冷却液将热量输送到电池处，实现将电池温度维持在最适合其工作效率 20℃-35℃范围内。

图1：电池水冷板结构



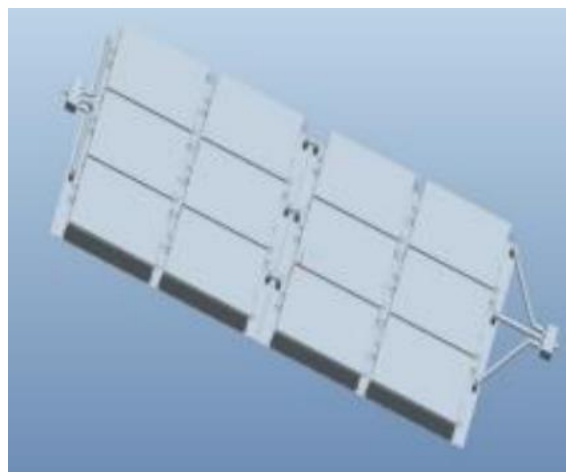
资料来源：纳百川招股说明书，民生证券研究院

图2：口琴管式水冷板



资料来源：纳百川招股说明书，民生证券研究院

图3：冲压式水冷板



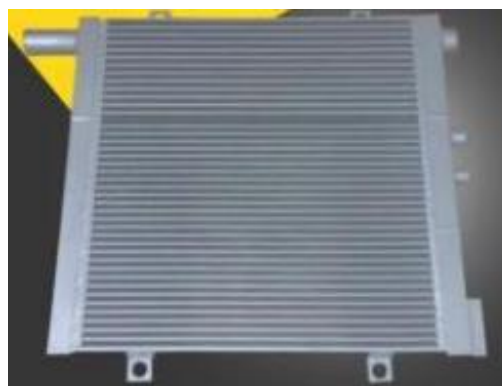
资料来源：纳百川招股说明书，民生证券研究院

图4：焊接+埋管式水冷板



资料来源：纳百川招股说明书，民生证券研究院

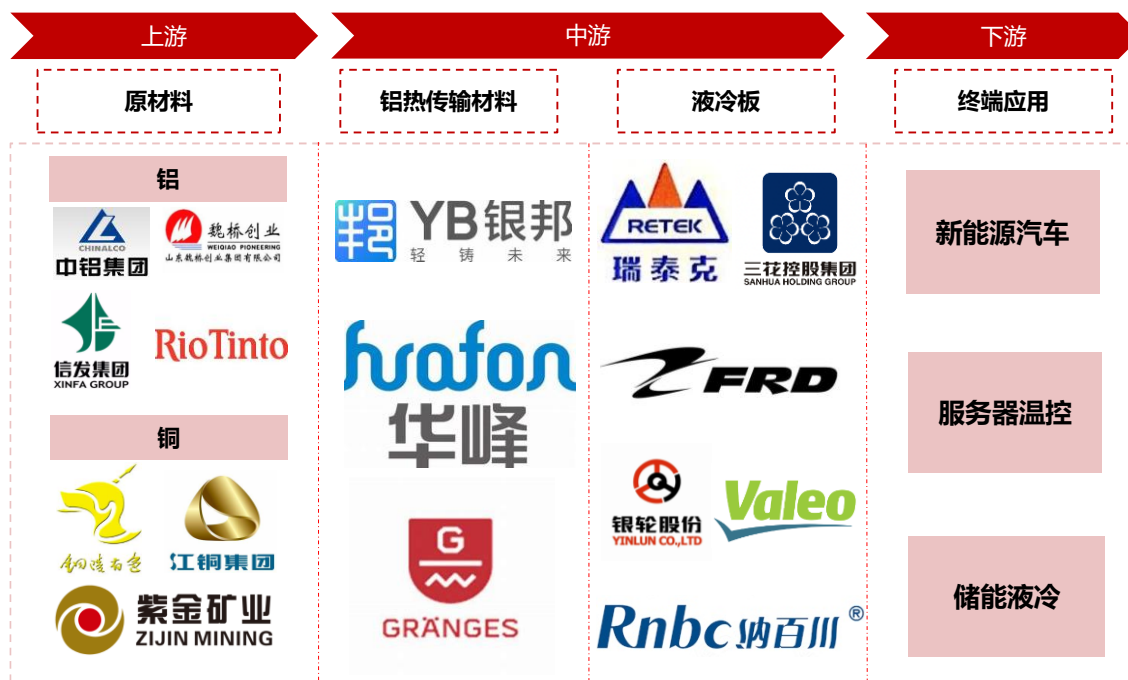
图5：板翅式水冷板



资料来源：纳百川招股说明书，民生证券研究院

从产业链结构来看，液冷板行业上游为中铝集团、紫金矿业等铝、铜金属原材料企业；中游为银邦股份、华锋铝业等铝热传输材料生产以及银轮股份、纳百川等液冷板配套加工企业；下游终端应用主要包括新能源汽车、服务器液冷以及储能等领域。

图6：液冷板行业产业链

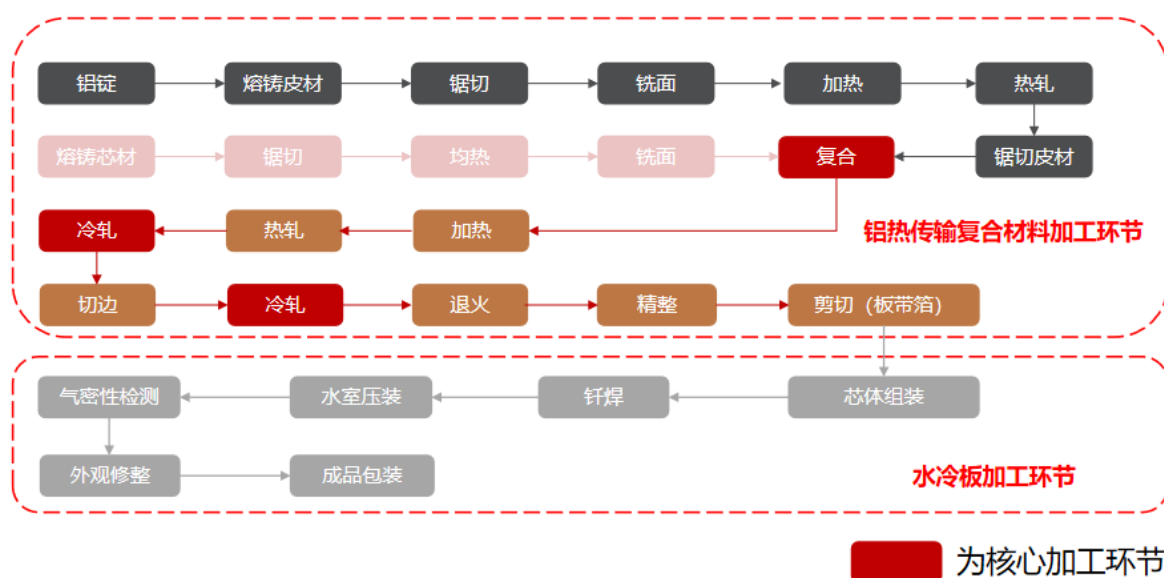


资料来源：华经情报网，民生证券研究院

液冷板生产流程包含铝热传输材料加工环节和液冷板加工环节。在液冷板生

产工艺上，同一终端应用下的液冷板不同类型产品虽在结构设计上有所不同，但加工工艺高度类似。以铝热传输复合材料为例，液冷板生产前道工序主要包括材料的复合以及冷轧、热轧等环节，其中**复合和冷轧为水冷板生产的核心工序**，冷轧为热轧卷或铸轧卷在再结晶温度之下强烈塑性变形的过程。冷轧后的半成品具有组织性能均匀、尺寸精确、表面品质高等特性。后道包括对前端退火精整后的产品再进行芯体组装、钎焊以及气密性检测等工序。

图7：液冷板生产流程（以复合材料为例）



资料来源：华峰铝业招股说明书，纳百川招股说明书，民生证券研究院

铝的物理优势使其成为交通领域热传输材料的主要选择。质量与加工方面，铝的密度为 2.69g/cm^3 ，仅为钢密度的 34%，铜密度的 30%。且铝可以通过添加合金元素提高材料性能，塑形优良，可加工成复杂性质；**导热能力方面**，铝的导热系数为 $247\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，略低于银（ $411\text{W/m}\cdot\text{K}$ ）和铜（ $398\text{W/m}\cdot\text{K}$ ）但远高于铁（ $73\text{W/m}\cdot\text{K}$ ）。因而铝是行业内综合考虑下常用的金属热传输材料。

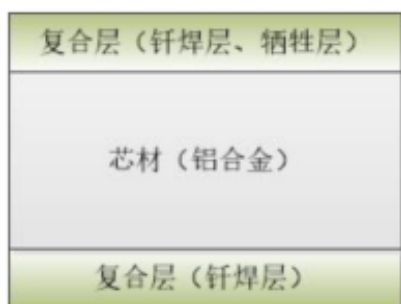
表1：铝是目前性价比最高的导热金属材料

项目	铝	铜	镁	钛	锌
密度 $\rho(20^\circ\text{C})/(\text{g/cm}^3)$	2.69	8.93	1.738	4.507	7.133
熔点/ $^\circ\text{C}$	600.4	1084.88	650	1668 ± 10	420
熔化热/ (kJ/mol)	10.47	13.02	8.71	18.8	7.2
比热容 $c(20^\circ\text{C})/[\text{J}(\text{kg}\cdot\text{K})]$	900	386	102.5	522.3	382
热导率 $\lambda/[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	247	398	155.5	11.4	113
硬度 HBS	20~35	37	35	60~74	30~42
弹性模量（拉伸）E/GPa	62	128	44	106	130

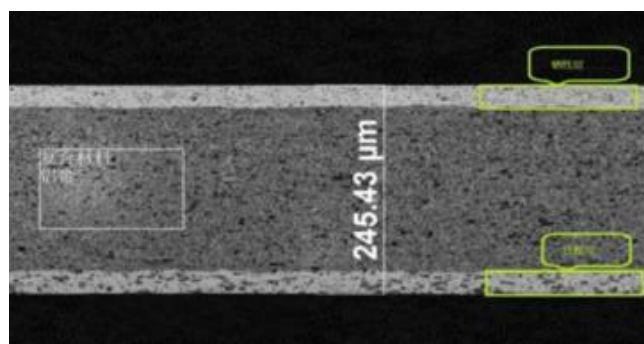
资料来源：Mechtool，民生证券研究院

注：锌的断后伸长率指标为断面收缩率数值

水冷板使用的复合材料一般以 3 系铝合金为芯材，4 系铝合金为复合层。铝热传输复合材料是以铝锰 3 系合金为基础核心材料，即芯材，利用轧制复合工艺使芯材和其他一种或一种以上物理、化学性能不同的牌号的铝合金在接触面上形成冶金结合的新型铝合金材料。与单一金属相比较，不同金属的结合可以使其物理、化学性能更优越，热膨胀性、导热性、强度、耐腐蚀性、导电性可得到很大提高。芯材由铝锰 3 系铝合金构成，起强度支撑和散热作用；复合层由铝硅 4 系合金或其他牌号的铝合金构成，起到钎焊或改善整体材料性能的作用。以华峰铝业水冷板材料为例，芯材主要是 3003 牌号铝合金，复合层主要是 4343 牌号铝合金。

图8：铝热传输复合材料基本结构


资料来源：华峰铝业招股说明书，民生证券研究院

图9：铝热传输复合材料放大图


资料来源：华峰铝业招股说明书，民生证券研究院

表2：复合材牌号、状态、包覆率及尺寸规格

钎焊层牌号	基体牌号	状态	包覆率 %	厚度 mm	宽度 mm	板材长度 mm	典型内径 mm	卷材外径 mm
4A13	3A11	O					75.0	
4A17	3B11	H12					150.0	
4A43	3003	H22					200.0	
4A45	3005	H14					250.0	
4004	6A02	H24	3.0~25.0	0.050~6.000	7.0~1600.0	≤10000	300.0	450~2500
4045	6060	H16					400.0	
4047	6063	H26					405.0	
4104	6951	H18					500.0	
4343	7A11						505.0	
	7072							

资料来源：《钎焊用铝合金复合板、带、箔材》国家标准，民生证券研究院

表3：华峰铝业水冷板型号

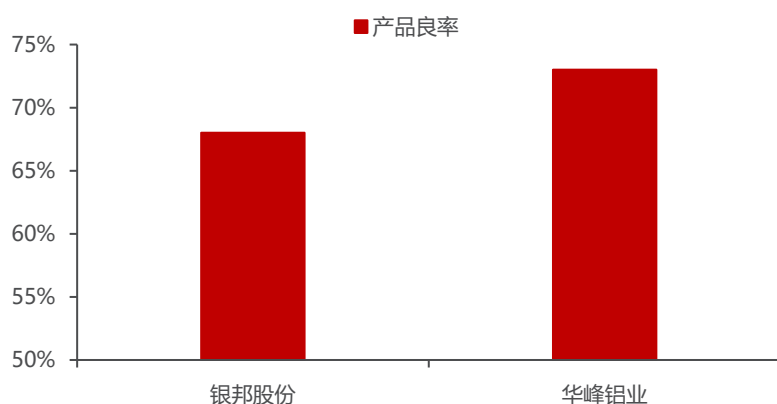
编号	零部件	典型材料	常规厚度
1	水冷板	AA3003MOD	0.6~3.0mm
2	水冷板	AA3003MOD/AA4343	0.6~3.0mm
3	水冷板	AA4343/AA3003MOD/AA3003MOD	0.6~3.0mm

资料来源：华峰铝业官网，民生证券研究院

2 行业壁垒较高，头部企业规模优势显著

液冷板材料壁垒较高，主要来源于**工艺复杂、供应链认证周期长、建厂投资大**三个方面。**工艺壁垒方面**：铝钎焊复合材料制程长，需要经过多道轧制工序，理论良率在 70%，实际良率约 67-68%。参考《热传输用铝基合金轧制复合的技术特点及其发展趋势》，铝热传输复合材料在复合过程中不仅要进行**复合界面清理**以充分去除氧化层、表面油污；同时热轧复合时的**道次加工率**设计也深有考究，太小的道次加工率使塑性变形仅在皮材层产生，从而使皮材延伸向上翘起而不能实现皮材与芯材的结合；过大的道次加工率会使变形区深入到深处，在复合界面上不能充分暴露新鲜金属，从而也难于实现皮材与芯材的有效结合；**加热工艺和开轧温度**如果温度过高可能会使皮材熔化；而加热时间过短，又可能使坯锭温度不均匀，轧制时因温度差异而使金属延伸不均匀，严重时会出现轧裂现象而报废；此外**终轧温度**以及**材料状态和性能**的控制也会对产品质量与生产良率产生影响，复合料生产工艺复杂且细节繁多。

图10：主要公司产品良率



资料来源：华峰铝业公告，银邦股份公告，民生证券研究院

建厂投资壁垒方面：铝基复合材料生产所在的铝压延加工行业属于高能耗行业，因此**投资建厂能耗限制高**；此外，行业整体**投资规模较大，铺底流动资金需求高，建设周期较长**，特别是轧制设备方面，主要部件均为定制化，建造周期基本要两年以上，加上安装调试时间，整体一般需要**三年以上时间**。

图11：华峰铝业年产 15 万吨新能源用板带箔项目周期需要 3 年

			工程建设进度																																							
序号	项目	进度	月份																																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
1	可行性研究报告批复/备案	★																																								
2	设备考察及签订合同																																									
3	提供初步设计资料																																									
4	初步设计与评审																																									
5	提供施工图设计资料																																									
6	工厂施工图设计																																									
7	施工准备与土建施工																																									
8	设备设计制造及交货																																									
9	设备安装调试																																									
10	人员培训与技术准备																																									
11	试生产与工程验收																																									

资料来源：华峰铝业《关于非公开发行股票申请文件反馈意见的回复（修订稿）》，民生证券研究院

表4：液冷板建厂投资情况（以华峰铝业 15 万吨项目为例）

项目	车间	主要设备	单价（万元）	投资金额（万元）
设备投资	热轧车间	四机架热精轧机组	47000	47000
	冷轧精整车间	2000mm 冷轧机	5000	5000
	新增冲压车间	自动化冲压线	2320	2320
	铝箔车间	2000mm 铝箔轧机	3230	3230
	其他设备	通风设备及噪声防治	1800	1800
	各车间其他设备			3409
设备总投资合计			94759	
单吨设备投资费用（万元）			0.63	
其他投资（其他建设投资、建筑工程、安装工程等）（万元）			40,442	
总项目投资（万元）			135201	
单吨项目投资费用（万元）			0.90	

资料来源：公司公告，民生证券研究院

注：不考虑预备费与流动资金

供应链壁垒方面，汽车行业有 2-3 年的导入期：参考普华有策说明，一般而言，汽车行业有 2-3 年的导入期，零部件企业首先需要通过独立第三方的 IATF16949:2016 **质量管理体系认证**，然后经历审核方的严格审核，在研发能力、采购管理、生产工艺、质量控制等方面达到要求，并通过供货测试后才能成为合格供应商，客户整体的**认证周期较长**；此外，**下游车型广泛使得铝热传输产品具有高度定制化的特点，产品种类繁多且尺寸规格复杂**。因而当前的主要厂商已与客户深度绑定，新进入企业难以轻易打破供应链壁垒。

生产工艺复杂等壁垒塑造行业高集中度。由于行业壁垒较高，目前市场上仅包括格朗吉斯（Granges）、华峰铝业以及银邦股份三家主要企业，行业 CR3 超过

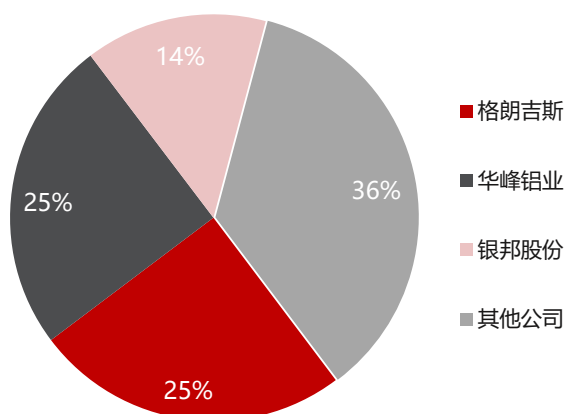
60%。格朗吉斯铝业集团是世界主要铝型材生产者之一，其钎焊热交换器业务占全球市场份额的 25%，2022 年销量约为 29.4 万吨。华峰铝业是目前国内产能最大的铝热传输材料生产供应商，现有产能 34-35 万吨，并有 15 万吨在建产能，2022 年铝热传输材料销量 29.37 万吨；银邦股份主要生产钎焊用铝热传输材料、铝钢复合带材料等产品，是国内的电站空冷系统用铝钢复合带材的主要生产企业之一，2022 年复合材料销量约 17 万吨。

表5：主要公司产能、产量及扩产情况

企业	总产能 (万吨)	2022 年产量 (万吨)	扩产情况
格朗吉斯	58	47.9 (全部业务)	Finspång 工厂扩产项目，达产后产能将翻倍
华峰铝业	34-35	29.8 (不包含电池料及冲压件)	15 万吨新能源汽车用高端铝板带箔项目
银邦股份	22	17.3 (金属复合材料)	35 万吨新能源车用再生低碳铝热传输材料项目

资料来源：华峰铝业公告，银邦股份公告，格朗吉斯公告，民生证券研究院

图12：全球钎焊热交换器用轧制铝材市占率 (2022 年)



资料来源：华峰铝业公告，银邦股份公告，格朗吉斯公告，民生证券研究院测算

注：根据格朗吉斯 2022 年销量和市占率推算全球需求量，测算华峰铝业和银邦股份的市占率

3 新能源汽车电池热管理驱动液冷板市场快速增长

3.1 新能源汽车相比于传统车型有更多的热传输用铝需求

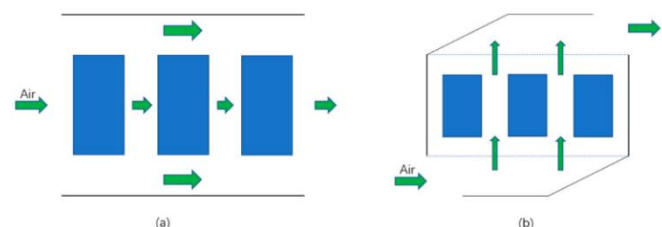
液冷是动力汽车电池热管理系统的主要方案。对于新能源汽车而言, 电池热管理系统(BTMS)技术主要分为空气冷却、液体冷却、相变材料冷却和热管冷却, 随着应用环境对电池的要求越来越高, 液冷技术正逐渐取代风冷技术成为各大车企的优先选择。目前包括比亚迪、北汽、广汽、别克、云度、江淮、小鹏汽车等车企均拥抱了液冷技术方案, 国内外的典型车型如宝马 i3、特斯拉 ModelS、通用 Volt、华晨宝马之诺、吉利帝豪 EV 等也采用了液冷技术。根据 IDTechEx 数据, 2022 年上半年电动汽车采用液体冷却的比例约为 70%, NE 时代预计 2025 年乘用车市场的液冷比例将达到八成以上。

表6：电池热管理系统不同冷却方案对比

冷却方案	细分类别	材料	优势	劣势	代表车型
风冷	强制性风冷	空气	结构简单、成本低、占地面	导热系数低、电池均匀性控	Volkswagen eGolf
	被动式风冷	空气	积小、重量轻等	制不佳等	Nissan Leaf
液冷	冷却液冷却	水/乙二醇混合物等	导热性能好、冷却效果好、	维护困难、重量大、结构复	Tesla Model S
	制冷剂冷却	1234yf, 二氧化碳等	散热均匀等	杂等	BMW i3
	浸没式冷却	碳氢基油			McLaren SpeedTail
相变材料冷却	相变材料冷却	膨胀石墨、碳纤维、石墨烯、泡沫铝和泡沫铜等	热密度高、潜热大、稳定性好、散热快等	相变材料吸收热量难以散发等	尚未规模应用
热管冷却	热管冷却	水、液氨、乙醇等	导热系数高、散热效率高、均匀性好、安全性好等	成本高、换热介质难以控制、结构复杂等	尚未规模应用

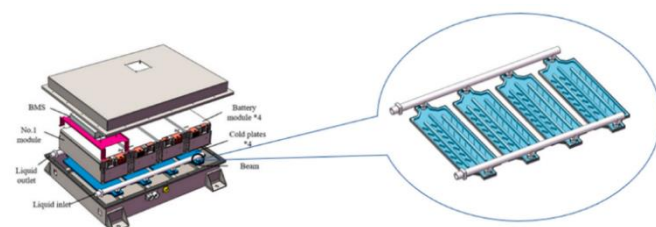
资料来源：EXOES, CNET, 《Power Battery Thermal Management System》，民生证券研究院

图13：风冷系统方式示意图



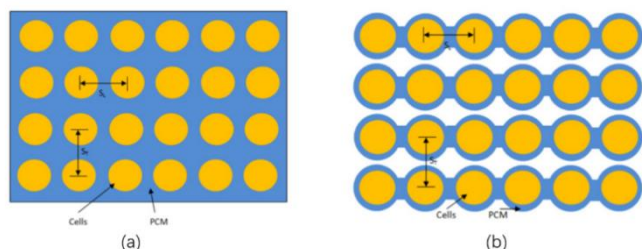
资料来源：《Power Battery Thermal Management System》，民生证券研究院。注：a 为串联送风方案，b 为并联送风方案

图14：液冷方式示意图（翅片液冷板）



资料来源：《Research on battery liquid-cooled system based on the parallel connection of cold plates》，民生证券研究院

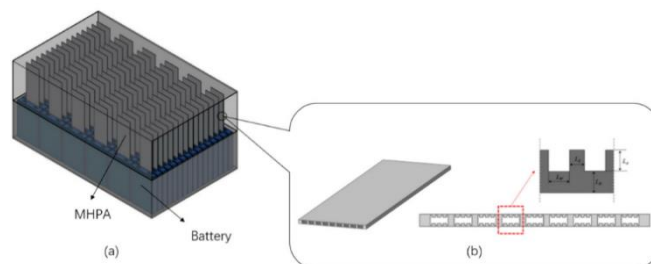
图15：相变材料冷却方式示意图



资料来源：《Battery thermal management system employing phase change material with cell-to-cell air cooling》，民生证券研究院

注：a 为传统冷却方案，b 为改进方案

图16：热管冷却方式示意图

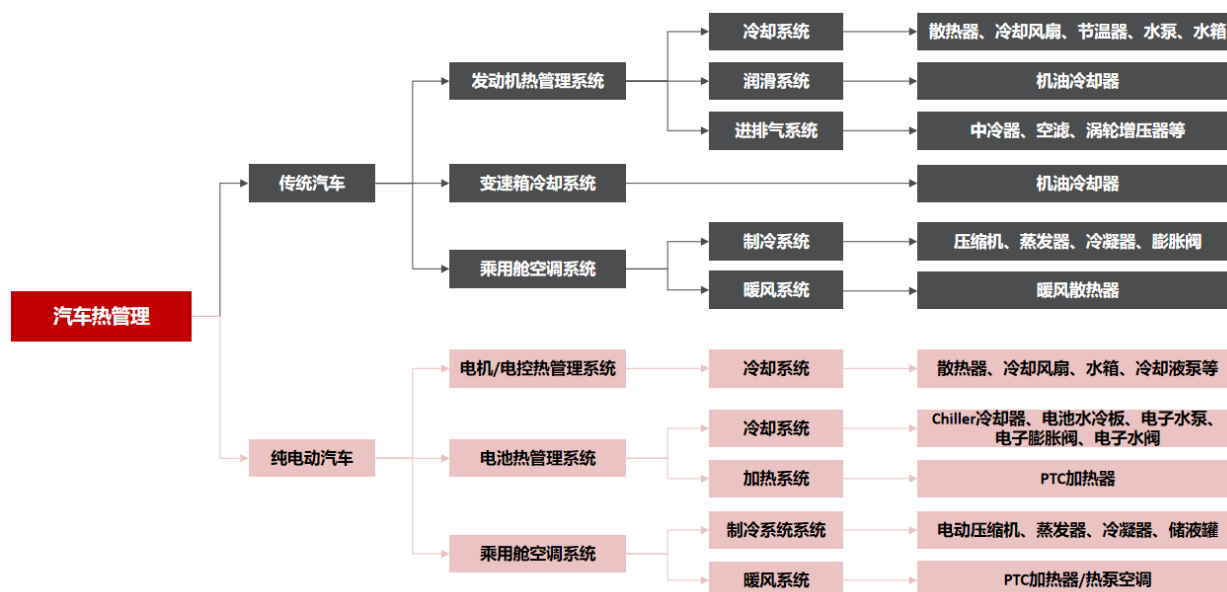


资料来源：《Dynamic thermal behavior of micro heat pipe array-air cooling battery thermal management system based on thermal network model》，民生证券研究院

注：a 为微热管阵列与电池结合示意图，b 为 MHPA 结构示意图

新能源汽车相比于传统车型有更多的热传输用铝需求。汽车热管理系统内部包括冷凝器、蒸发器、水箱散热器、中冷器、暖风机、油冷却器等部件，新能源汽车由于新增三电系统将会有更多的热传输需求，其中水冷板作为重要散热部件属于电池热管理系统。参考 Ducker 提供的估计，2030 年车内各部件用铝量还有进一步的增长趋势。

图17：汽车热管理系统组成



资料来源：控安汽车研究院，民生证券研究院

表7：不同动力车型热管理系统用铝测算

模块	部件	型号 (mm) /参考规格	质量 (kg)
汽车空调	冷凝器	三层复合带 (0.1~0.2×19/22/32/44×L)	2.5
汽车空调	蒸发器	三层复合带 (0.1~0.2×84.98×L)	1.5
汽车空调	暖风机		0.6
汽车空调	小计		4.6
水箱散热器	波浪带	三层复合箔带材 (0.1×34×L)	0.8
水箱散热器	冷却管带	三层复合带 (0.35×65×L)	1.4
水箱散热器	主片	双层复合带 (1.52×78×L)	0.22
水箱散热器	侧片	双层复合带 (2×40×L)	0.23
水箱散热器	拉条	300 带 (1.52×L)	0.02
水箱散热器	小计		2.67
机油冷却器	油路板料		0.25
中冷器	主板、波浪带翅片		2.5
传统车合计			10.02
电池热管理系统	水冷板		10
电池热管理系统	电池冷却器	中长款单 Chiller 结构 (135.8×65.6×70)	2
新能源车合计			22.02

资料来源：《新型铝热传输材料剪切工艺及其设备研究与设计》（高立杰），银邦股份招股说明书，Constellium，Ducker，AVIC，民生证券研究院
注：考虑传统与新能源汽车热管理功能存在质量重合的情况，因此新能源汽车增量主要考虑水冷板与电池冷却器两部分

表8：2030 年新能源汽车主要部件含铝增量预测

项目	2022-2030 年含铝增量 (kg)
电机壳	22.7
电池壳	11.8
一体化压铸	8.4
托盘	7.0
液冷板	5.1

资料来源：Ducker，民生证券研究院

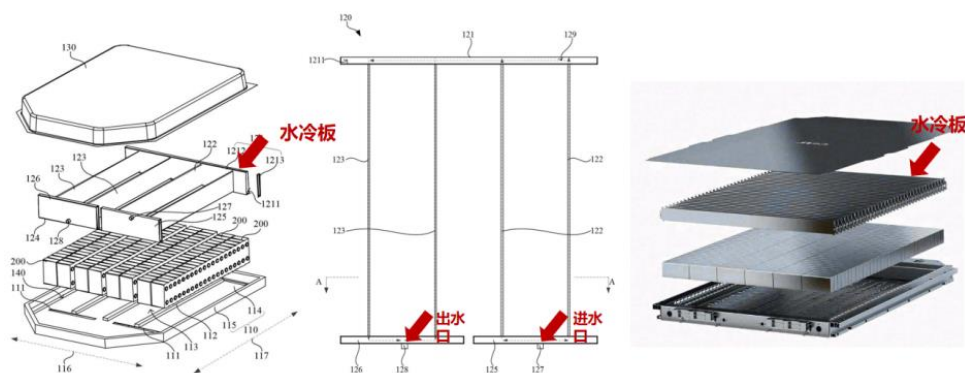
单车用铝量提升的驱动因素在于电池能量密度提升和空间结构的优化。2022 年 6 月 23 日宁德时代发布第三代 CTP——麒麟电池，在体积利用率突破 72% 的同时三元电池系统能量密度达到 255Wh/kg，磷酸铁锂电池系统能量密度达到 160Wh/kg。结构功能方面，麒麟电池水冷板除散热面积是传统方案的四倍还兼顾着结构支撑、电芯隔热和膨胀缓冲其他职责。从发展趋势看，未来在材料性能开发逐步面临瓶颈的条件下，**汽车热传输用铝除了作为散热功能的刚需外，更要实现在性能、结构、工艺以及用量等方面的迭代更新，以满足电池空间利用率、结构部件替代与隔热性能等潜在的更多要求。**

表9：国产动力锂电池能量密度逐步上升

时间	公司	名字/技术类别	能量密度（三元）
2019年9月	宁德时代	CTP1.0	180Wh/kg
2021年3月	广汽埃安	弹匣电池	185Wh/kg
2021年6月	长城汽车	大禹电池	190Wh/kg
2021年下半年量产	宁德时代	CTP2.0	190Wh/kg
2022年5月	比亚迪	CTB 电池	280Wh/kg
2022年6月	宁德时代	CTP3.0—麒麟电池	255Wh/kg

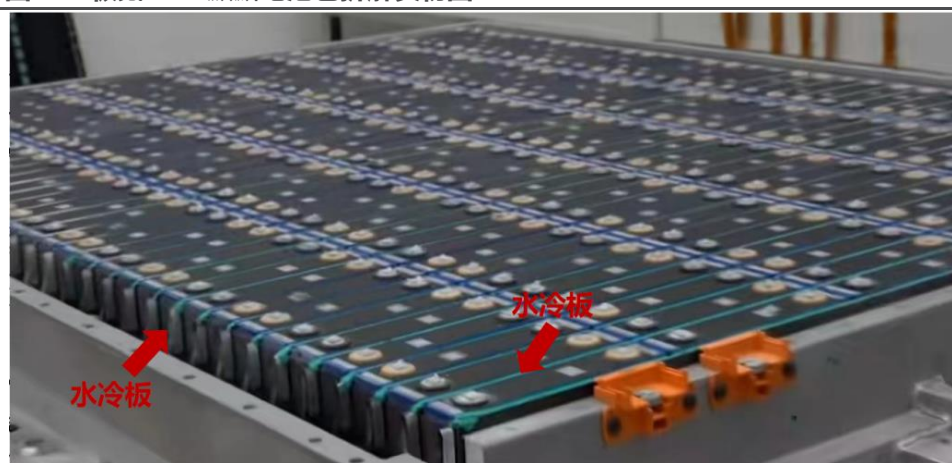
资料来源：新锂念，OFweek，澎湃新闻，车家号，民生证券研究院

图18：麒麟电池结构及水冷板示意图



资料来源：宁德时代公司专利《箱体结构、电池及用电装置》，国家知识产权局，宁德时代官网，民生证券研究院

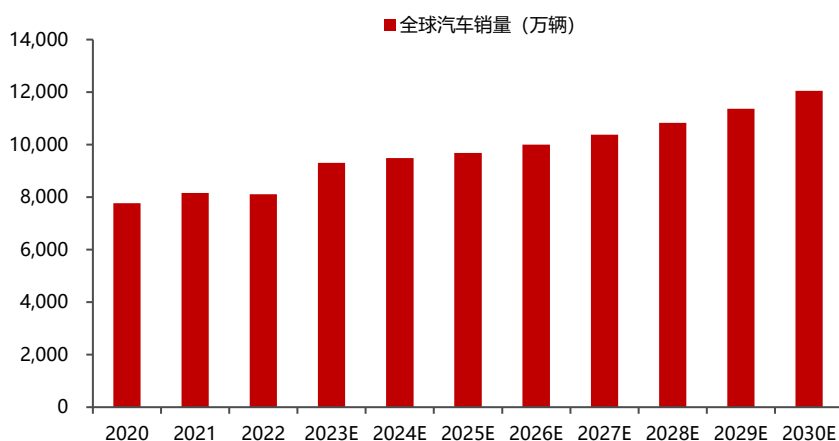
图19：极氪 009 麒麟电池包拆解实物图



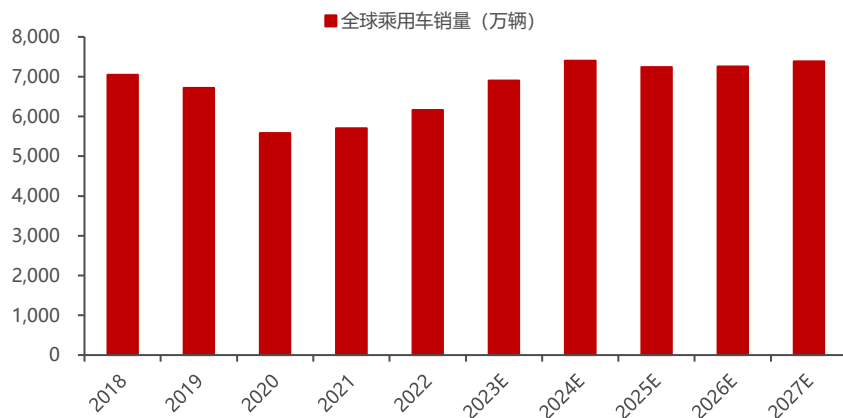
资料来源：MotorVoice 车知音，芝能汽车，民生证券研究院

新能源汽车的普及是水冷板在汽车热管理市场扩张的主要驱动。根据 IEA 公布的数据，尽管 2022 年全球汽车销量受到供应链中断和地缘政治冲突的影响下降

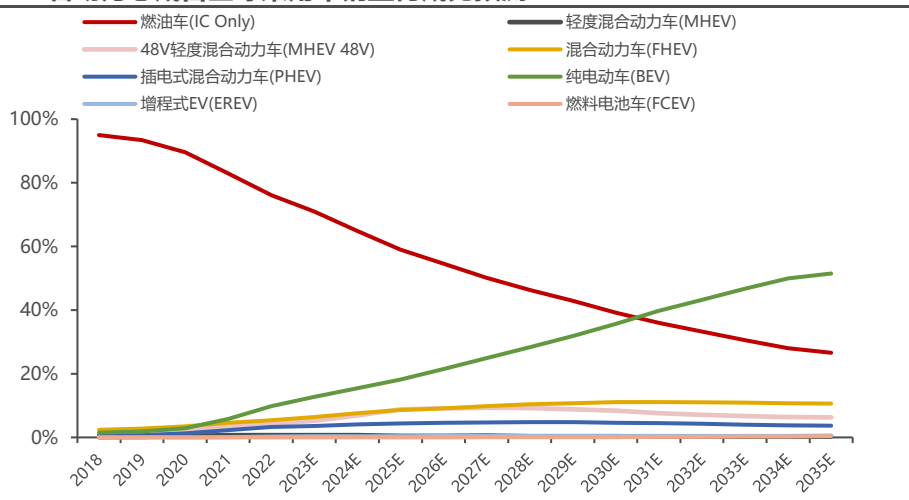
了 3%，但包括纯电动汽车（BEV）和混动汽车（PHEV）等在内的新能源汽车的销量和占有率仍然实现逆势增长，销售量同比增长 55%；根据乘联会公布的数据，2023 年新能源汽车渗透率约为 35.8%，较去年全年提升 8 个百分点。GlobalData 预计 2030 年全球将有一半以上乘用车销量来源于新能源汽车，新能源汽车的普及预示着水冷板在交通领域将有广阔的市场空间。

图20：2020-2030 年全球汽车销量预测


资料来源：AUTOMOTIVE，民生证券研究院

图21：2018-2027 年全球乘用车销量预测


资料来源：Statista，中商情报网，民生证券研究院

图22：各动力总成占全球乘用车销量构成比预测


资料来源：Markline, GlobalData, 民生证券研究院

3.2 2027 年全球液冷板市场规模将达到 36.18 万吨， 2022-2027 年复合增长率为 32.38%

参考公开数据对 2020-2027 年全球乘用车水冷板市场进行测算。其中销量数据参考 Statista 和中商情报网的公开资料，并对后三年销量进行了平滑处理；各车型销售比重参考 Markline 和 GlobalData 数据，液冷板参考银邦股份公告保守赋予 2023 年 11kg 的质量，混动车液冷板用量取纯电车的二分之一并赋予新能源车液冷板用量一定的增长空间，进而求得新能源液冷板市场规模及市场增速。

我们认为：1) 受益于乘用车销量回暖和新能源汽车的普及，2023 年全球新能源汽车水冷板市场将达到 14.5 万吨，同比增长 62.96%；2) 随着乘用车销量增速放缓以及新能源汽车的逐渐渗透，预计未来新能源汽车水冷板市场增速将逐渐放缓，稳定于 20-25% 的水平；3) 预计 2027 年全球新能源汽车水冷板市场将达到 36.18 万吨，2022-2027 年复合增长率为 32.38%。

表10：2020-2027 年全球乘用车液冷板市场测算

项目	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
全球乘用车销量（万辆）	55830	57050	61580	69020	73020	73380	73590	73870
燃油车销量占比	89.6%	83.0%	76.1%	71.0%	64.8%	59.0%	54.6%	50.2%
混合动力车销量占比	4.80%	6.90%	8.70%	10.00%	11.70%	13.00%	13.70%	14.50%
混合动力车销量（万辆）	2679.84	3936.45	5357.46	6902	8543.34	9539.4	10081.83	10711.15
单位混合动力车液冷板用量（kg）	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5
混合动力车液冷板用铝需求（万吨）	1.07	1.77	2.68	3.80	5.13	6.20	7.06	8.03
纯电动车销量占比	2.90%	5.90%	10.10%	14.10%	15.90%	18.60%	22.00%	25.40%
纯电动车销量（万辆）	1619.07	3365.95	6219.58	9731.82	11610.18	13648.68	16189.8	18762.98

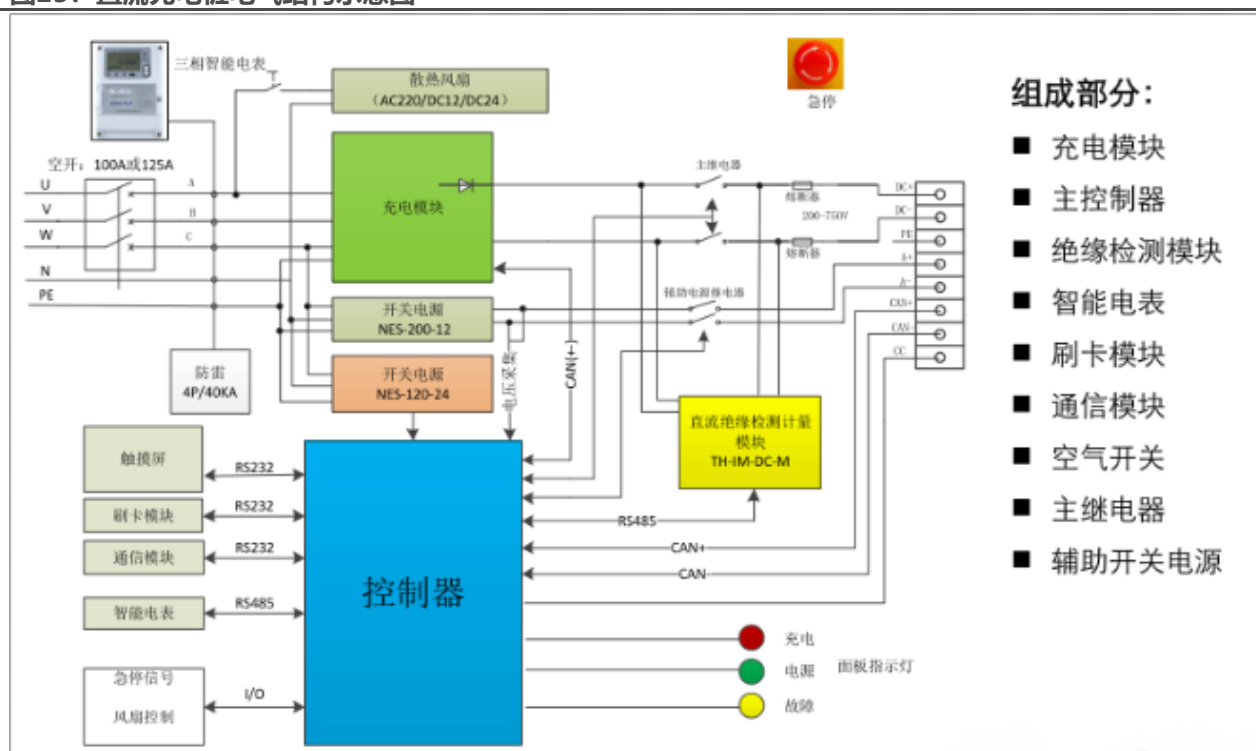
单位纯电动车液冷板用量 (kg)	8	9	10	11	12	13	14	15
纯电动车液冷板用铝需求 (万吨)	1.30	3.03	6.22	10.71	13.93	17.74	22.67	28.14
新能源车液冷板用铝总需求 (万吨)	2.37	4.80	8.90	14.50	19.06	23.94	29.72	36.18
同比增速		102.80%	85.35%	62.96%	31.43%	25.64%	24.14%	21.72%

资料来源: Markline, GlobalData, Statista, 中商情报网, 纳百川招股说明书, 银邦股份公告, 民生证券研究院

3.3 液冷充电桩开辟新能源基础设施新市场

充电桩作为新能源汽车基础设施承担着关键作用。在新能源汽车市场迅速发展的同时,“续航里程”一直是影响消费者是否购买新能源汽车的关键因素之一,除了汽车本身的续航能力外,充电桩作为电动汽车提供能量补充的充电装置,其功能类似于加油站里面的加油机,安装于公共建筑和居民小区停车场或充电站内,可以根据不同的电压等级为各种型号的电动汽车充电。在新能源汽车不断渗透的背景下,我国充电桩市场在日渐庞大。根据国家发改委数据,截至 2023 年 6 月底,我国累计建成各类充电桩超过 660 万台,累计建成换电站超过 2200 座。

图23: 直流充电桩电气结构示意图



资料来源: 21 世纪电源网, 民生证券研究院

按照不同的充电技术分类,充电桩充电模式可分为交流充电和直流充电。交流充电又称“慢充”,即充电桩输入电动汽车交流电,由电动汽车通过车载充电机(OBC)将电网的交流电进行变压和整流,转换为直流电后对动力电池充电。直流

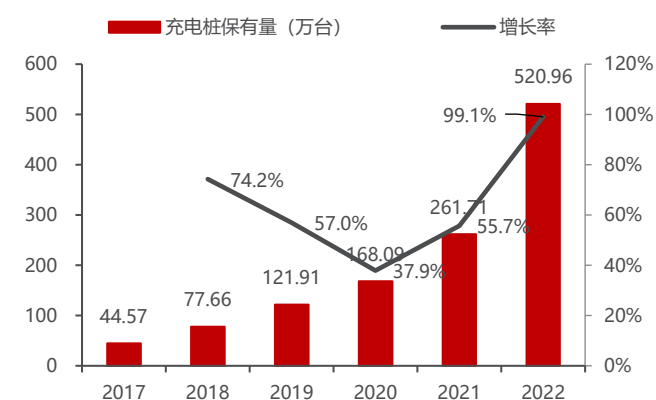
充电又称“快充”，即将电网输入的交流电通过直流充电桩内置的充电模块变压整流为直流电，再通过充电枪输入给电动汽车内部的动力电池。与交流充电相比，直流充电一般具有功率高、充电快的特点，技术和设备与交流充电相比更为复杂，直流充电桩的制造成本和安装成本也较高，更适用于对充电速率要求较高的应用场景。

表11：不同充电桩充电技术对比

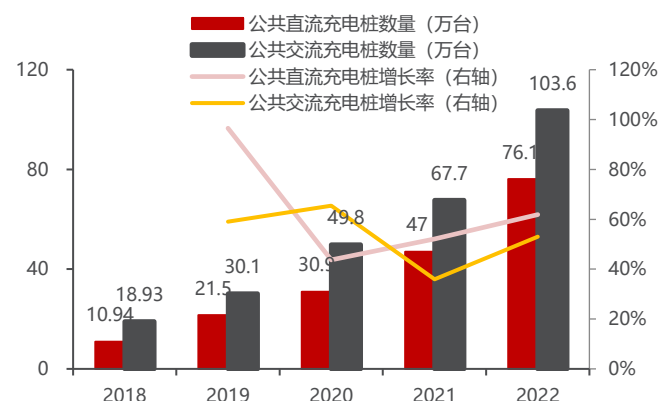
项目	直流充电	交流充电
功率等级	充电桩功率一般不超过 60KW	充电桩功率一般为 7KW
充电速度	充电速度较快	充电速度较慢
成本	设备较复杂，成本较高	技术较成熟，成本较低
体积大小	体积较大，占地面积较大	体积较小，易于安装
应用场景	公交、出租车、物流车、重卡等运营车辆的集中场所，以及充电站、高速公路服务区等公共服务场所	居民社区、公共停车场、购物中心等

资料来源：优优绿能招股说明书，民生证券研究院

我国充电桩市场发展迅速，充电桩保有量加快攀升。在新能源汽车销量、保有量持续增加以及国家政策扶持的背景下，我国充电基础设施建设进入高速发展阶段。根据充电联盟的数据显示，2022 年末中国大陆充电桩保有量达到 520.96 万台，2017-2022 年均复合增长率达 63.51%。其中公共直流充电桩 76.10 万台，公共交流充电桩 103.60 万台，均实现大幅增长。

图24：中国大陆充电桩保有量及增长率


资料来源：优优绿能招股说明书，充电联盟，iFinD，民生证券研究院

图25：中国大陆公共直流、交流充电桩保有量及增长率


资料来源：优优绿能招股说明书，充电联盟，iFinD，民生证券研究院

华为发布全液冷超快充充电桩，2024 年底布局将超过 10 万个。目前充电桩行

业玩家众多，除传统车企外，2023 年 4 月，华为在第二十届上海国际汽车工业展览会上正式并发布了“新一代全液冷超充架构”的充电网络解决方案，融合光储，通过“一个架构、两个协同、三个极致”，实现十年 IRR 提升 66.7%。液冷散热确保设备 10 年使用寿命，全模块化打造单柜最大功率 720kW、12 路枪线输出，功率共享使市电利用率提升 30%，实现全生命周期 TCO 下降 40%。**11 月 28 日，在智界 S7 及华为全场景新品发布会上，华为常务董事、终端 BG CEO、智能汽车解决方案 BU 董事长余承东预计到 2024 年年底，华为全液冷超充桩布局将超过 10 万个。**

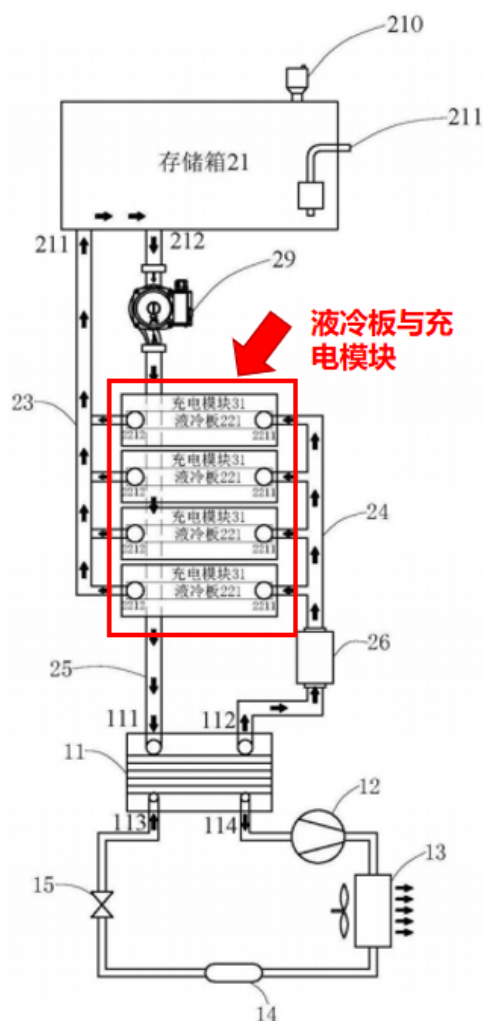
图26：华为新一代全液冷超快充电桩



资料来源：国际能源网，民生证券研究院

从趋势上看，液冷方案的渗透是充电效率与使用安全的综合选择。参考小得热能科技说明，目前充电桩市场呈现以下几个发展趋势：**直流代替交流、充电模块大功率化、标准化，液冷散热替代风冷散热，去 OBC 化**。这四个趋势又进行着相互作用，直流电使得新能源汽车充电时间减少，充电效率明显提高，同时充电模块的大功率趋势将促使电池在一定体积内的能量密度进一步提高，快充使得电流增大产热明显，对于充电设备的散热能力要求提升显著，液冷技术将在高压快充趋势下得到广泛运用。

图27：充电桩液冷散热结构示意图



- 11: 板式换热器
- 12: 压缩机
- 13: 冷凝器
- 14: 干燥过滤器
- 15: 膨胀阀
- 21: 存储箱
- 29: 水泵
- 31: 充电模块
- 210: 排气阀
- 211: 进水口
- 221: 液冷板

资料来源：国家知识产权局《充电桩散热系统和充电桩》，民生证券研究院

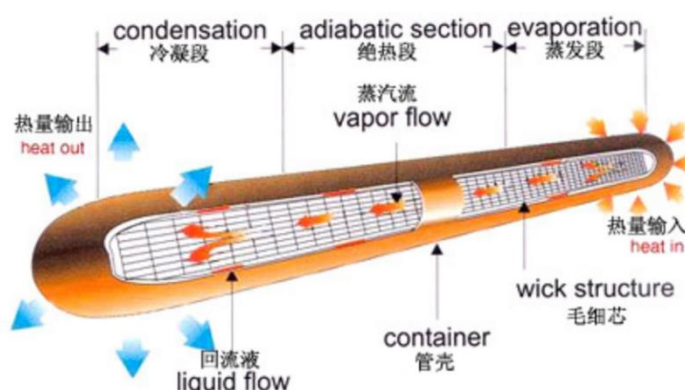
4 AI 产业与锂电储能液冷有望打开新的市场空间

4.1 热密度提升，液冷方式或迎来快速发展

4.1.1 风冷散热效率难以跟上数据中心等设备散热需求

风冷散热模组主要由三个部分组成：热管或均热板、散热鳍片和散热风扇。其工作原理是，在芯片产生的热量传递给散热器后，在风扇的作用下将热量传递至大气中，将热量带离服务器。其中，热管和均热板是风冷散热模组中的重要组件，负责将热量从芯片传导至外部。热管由管壳、吸液芯和端盖组成。首先，把管内压强控制在一定范围，充入适量的可相变液体，使吸液芯充满液体后密封。热管的一端是加热端，另一端是冷却端，中间可按需布置绝热段。吸液芯采用毛细微孔材料，液体在毛细吸力作用下回流，在加热端蒸发，冷却段冷凝，循环变化带走热量。

图28：热管结构示意图



资料来源：《热管传热性能检测系统及其检测评估方法》（张烈锋），民生证券研究院

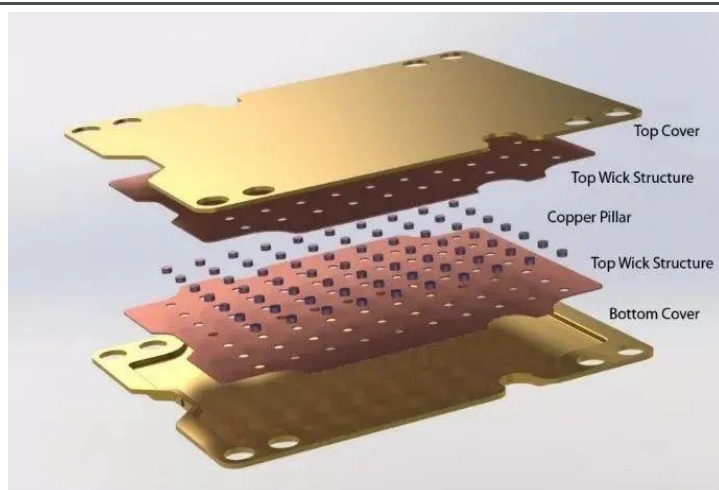
热管的常见材质是铜，适用于高功率电子设备的散热，如 CPU、GPU 等。铜具有热导率高、热容量大、耐腐蚀性好等优点，但价格相应较高。铝材质热管价格较低，重量较轻，但热容量较小，适用于 LED 灯等低功率电子设备的散热。不锈钢材质的热管具有优秀的耐腐蚀性以及机械强度，虽然传热效率较低，但适用于海洋、化学等环境严苛，需要高度耐腐蚀性的场景。其他材质如纯钛热管、钨热管、陶瓷热管等应用于特定领域，如核工业、航空航天等。热管材质的选择同时需要考虑是否与相变液体的兼容，以防止液体与容器之间发生腐蚀或化学反应，导致容器损坏或产生不可冷凝的气体。例如，液氨与铝、镍和不锈钢兼容，但由于其重量较轻，仅适用于铝制容器；水热管对于电子冷却最为有效，与铜质容器兼容。

表12：热管材料与工质的兼容性

工质	兼容材料	不兼容材料
氨	铝、碳钢、镍、不锈钢	铜
丙酮	铜、硅石、铝、不锈钢	
甲醇	铜、不锈钢、硅石	铝
钠	不锈钢、铬镍铁合金	钛
水	铜、蒙乃尔、347 不锈钢	不锈钢、铝、硅石、铬镍铁合金、镍、碳钢
导热姆换热剂	铜、硅石、不锈钢	
钾	不锈钢、铬镍铁合金	钛

资料来源：《热管材料的相容性及可靠性》（沈家蓉），民生证券研究院

热管的应用场景较为灵活，在个人电脑中有广泛应用。个人电脑内部空间结构复杂，具备灵活排布热管的可能性。一些智能手机中也有热管的应用，但由于手机内部空间限制，需要使用超薄热管。均热板（VC）的工作原理与热管相似，也包括传导、蒸发、对流、冷凝四个步骤。均热板可以理解为“板”状的热管，但区别于沿线传热的热管，均热板实现了平面的热量传导，能够将热量均匀分布在平面上。均热板地接触面积更大，温度传导更均匀。均热板相较于热管更加轻薄，因此更适用于智能手机的散热。有研究表明均热板的散热性能比热管高 20%-30%，因此有少数高端笔记本电脑也采用均热板进行散热。

图29：均热板结构示意图


资料来源：Porometer 官网，民生证券研究院

风冷散热效率难以跟上数据中心设备散热需求的提升。以数据中心为例，采用风冷的数据中心，可以解决 12KW 以内的机柜制冷。随着服务器单位功耗增大，服务器机可容纳的服务器功率往往超过 15KW，风冷系统已经满足不服务器柜的散热需求。3D VC 散热模组是当前开发的重点，英伟达 DGX H100 服务器搭载了

8 颗功耗达 700-800W 的 H100 GPU，采用 3D VC 散热模组，服务器为 4U 尺寸。3D VC 散热模组虽然散热能力高于普通热管和均热板，但其体积较大，散热能力不足以满足激增的芯片功耗，大概率成为数据中心散热产业的过渡性产品。

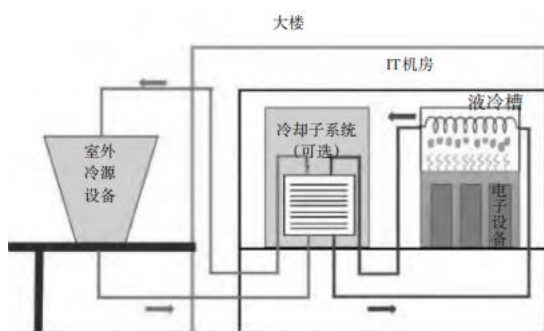
4.1.2 热密度提升，液冷方式或迎来快速发展。

液冷散热主要有三种类型，分别是冷板式液冷、浸没式液冷以及喷淋式液冷。

目前冷板式液冷成熟度较高，在可维护性、空间利用率、兼容性方面，冷板式液冷技术都有较强的应用优势。

浸没式液冷技术指的是将发热器件浸没在绝缘性液体中，通过直接接触将热量从发热器件传导至液体。根据液体是否发生相变，分为相变浸没式液冷和单相浸没式液冷。浸没式液冷系统分为两个部分，室内侧循环和室外侧循环。在相变浸没式液冷系统中，冷却液吸热沸腾，形成气体进入液冷换热模块与室外侧的低温水进行热交换，再次冷凝降温形成低温冷却液回到室内侧的密闭腔体中，循环往复。液冷换热模块中的高温水进入室外冷却塔与空气进行热交换，再度冷却回到液冷换热模块中。

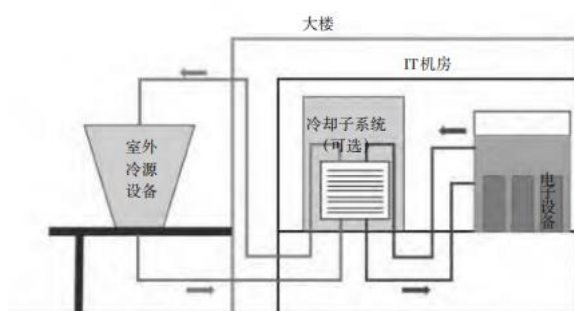
图30：相变浸没式液冷原理图



资料来源：《液冷技术在数据中心的应用》（周婷，王玮，常传源等），民生证券研究院

在单相浸没式液冷系统中，冷却液升温但未汽化，热量传递液体后进入换热器中冷却，最后回到机柜中。

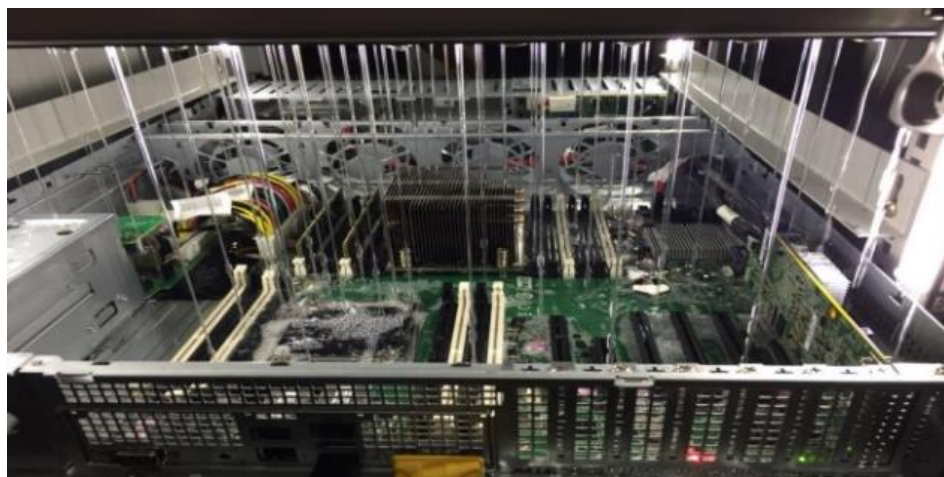
图31：单相浸没式液冷原理图



资料来源：《液冷技术在数据中心的应用》（周婷，王玮，常传源等），民生证券研究院

喷淋式液冷能够达到最低的能耗，但目前技术尚不成熟。喷淋式液冷系统的室外侧循环与浸没式液冷系统相似，其工作原理是，向发热器件或导热元件精准喷淋冷却液，通过直接接触降温。喷淋式液冷系统主要由冷却塔、CDU、一次侧和二次侧液冷管、冷却介质和喷淋式液冷机柜组成。

图32：喷淋式液冷示意图



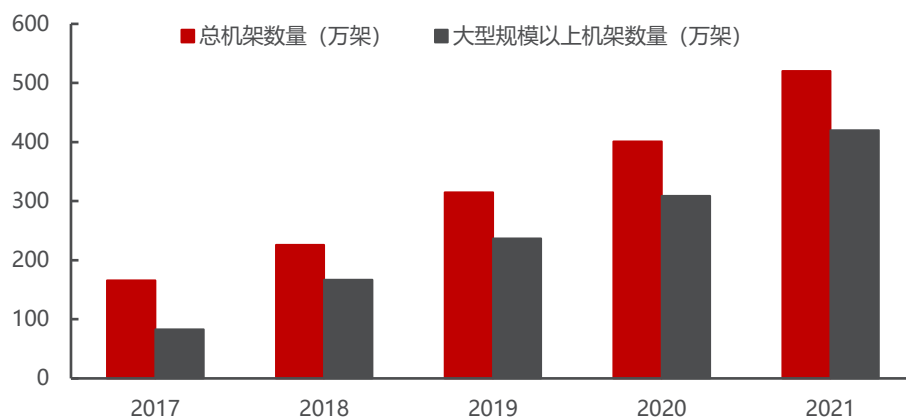
资料来源：广东合一新材料研究院网站，民生证券研究院

4.1.3 数据中心快速发展，液冷成为散热产业未来发展方向

当前我国数据中心正处于快速发展期，尤其是大型以上数据中心规模增长迅速，根据工信部信息通信发展司的数据，按照标准机架 2.5kW 统计，截至 2021 年年底，我国在用数据中心机架规模达到 520 万架，近五年年均复合增速超过 30%。其中大型以上数据中心机架规模为 420 万架，占比达到 80%。液冷散热模组虽然

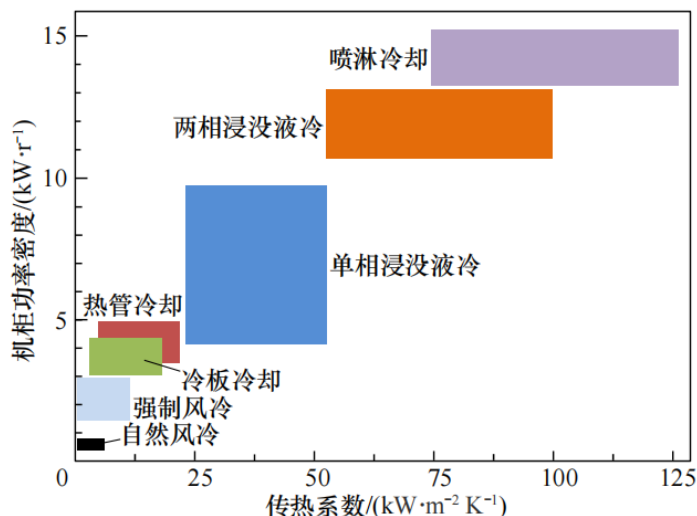
成本更高，但其散热功耗可突破千瓦，替代风冷散热成为服务器散热产业发展的前进方向。

图33：我国数据中心机架规模



资料来源：工业和信息化部，民生证券研究院

图34：机柜功率密度及相应散热模式图



资料来源：《绿色高效数据中心散热冷却技术研究现状及发展趋势》（陈心拓,周黎旻,张程宾等），民生证券研究院

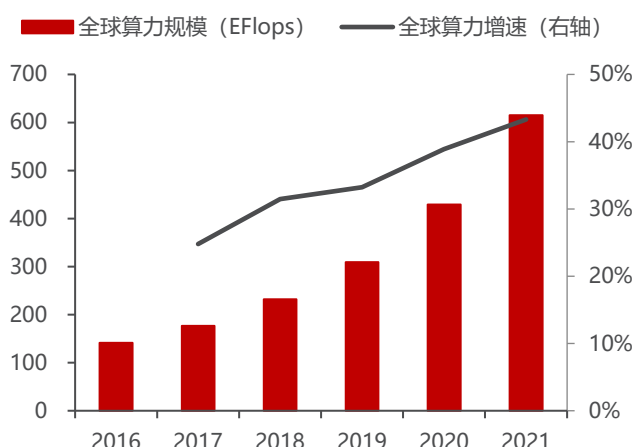
4.2 AI 蓬勃发展，热管理需求空间大

4.2.1 AI 蓬勃发展，算力需求快速提升

以 ChatGPT 为代表的人工智能生成内容催动我国算力规模增长。人工智能生成内容（AIGC）又称生成式 AI，是指利用人工智能技术来生成内容，包括绘画、

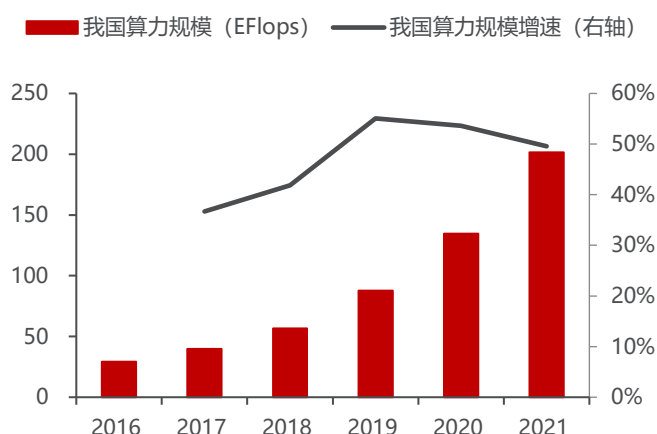
作曲、剪辑、写作等。OpenAI 在 2018 年推出的 GPT 参数量为 1.17 亿，预训练数据量约 5GB，而 GPT-3 参数量达 1750 亿，预训练数据量达 45TB。在模型训练阶段，根据 OpenAI 公布数据，ChatGPT 的总算力消耗约为 3640PF-days。结合中国信通院和华为 GIV 公布的数据，2021 年全球计算设备算力总规模达到 615EFlops，预计 2030 年全球算力规模将达到 56ZFlops，年复合增长率达 65%。

图35：全球算力规模及增速



资料来源：中国信息通信研究院，民生证券研究院

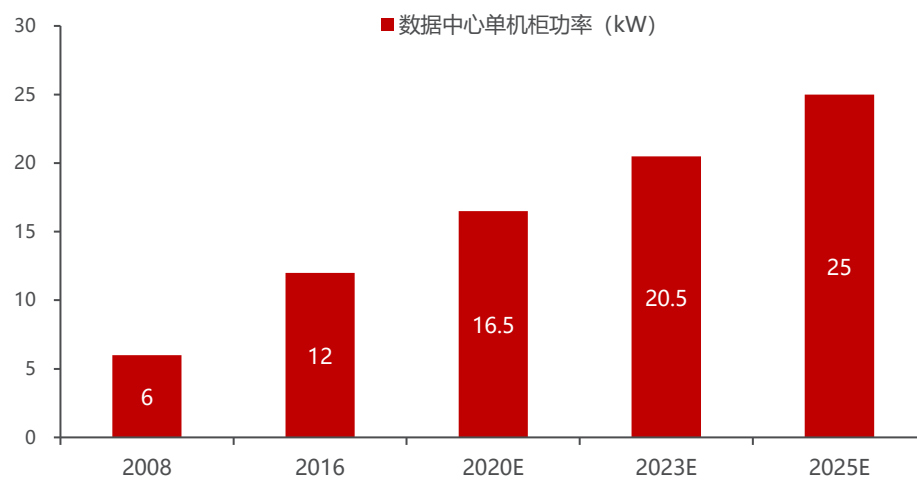
图36：我国算力规模及增速



资料来源：中国信息通信研究院，民生证券研究院

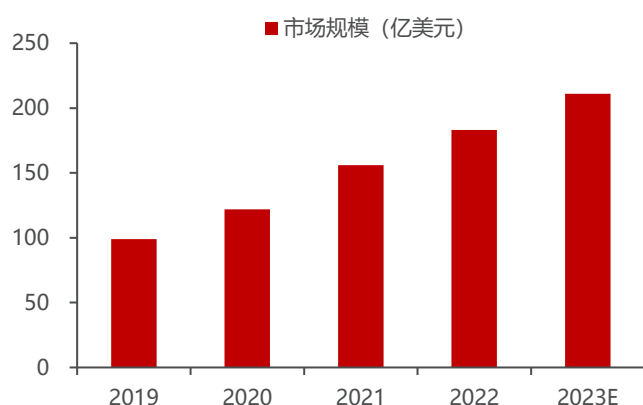
算力提升直接带动服务器需求。作为解决算力的核心支撑，AI 服务器既可以用来支持本地应用程序和网页，也可以为云和本地服务器提供复杂的 AI 模型和服务，因而算力作为刚需将直接带动服务器的性能与市场需求提升。具体而言，**性能：**据 CDCC 调研统计，2021 年全行业 8kW 以上机组占比约为 11%，2022 年 8kw 以上机组占比达到约 25%；据 Colocation America 数据，2020 年全球数据中心单机柜平均密度达 16.5kW，赛迪顾问预计至 2025 年该数值有望达到 25kW；**出货量：**2022 年全球 AI 服务器出货量约为 14.5 万台，预计 2023 年出货量将达 15 万台，2026 年将增长至 22.5 万台，年复合增长率达 11.6%；**市场规模：**中商情报网预计 2019 年全球 AI 服务器市场规模为 99 亿美元，2022 年为 183 亿美元，预计 2023 年市场规模将达 211 亿美元，2019-2023 年复合增长率约为 16.6%。

图37：2025 年全球数据中心单机柜平均功率有望达 25kW



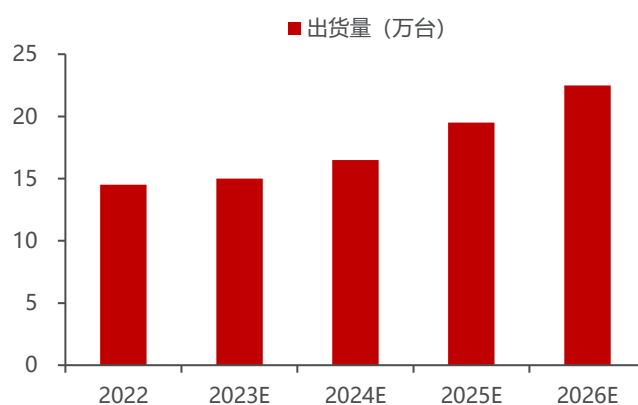
资料来源：Colocation America，赛迪顾问，民生证券研究院

图38：全球 AI 服务器市场规模预测



资料来源：中商情报网，民生证券研究院

图39：全球 AI 服务器出货量预测



资料来源：中商情报网，民生证券研究院

功率提升催动散热性能，铝热传输可用于冷板式方案市场。受限于数据中心建设面积及环保要求，传统风冷难以满足散热需求，需要液冷技术提升服务器使用效率及稳定性。而液冷主要包括浸没式、喷淋式、冷板式三种主流方式，其中冷板式液冷是目前最成熟的方案，安装较为简洁，改造成本低，材料的兼容性好，发展速度最快。从发展趋势来看，参考证券日报对曙光数创高级副总裁张鹏采访披露数据，预计到 2025 年液冷服务器渗透率大约保持在 20%-30%的水平，受高密度服务器和 GPU 功耗增加等需求驱动，叠加液冷成本的逐步可控，未来风冷将逐步被液冷替代，有望打开铝热传输新市场。

表13：冷板式、浸没式、喷淋式液冷技术方案对比

分类	冷板式液冷	浸没式液冷	喷淋式液冷
作用原理	冷却液与服务器发热部件不直接接触，将液冷冷板固定在服务器的主要发热器件上依靠流经冷板的液体将热量带走	服务器发热部件完全浸泡在冷却液中，发热部件与冷却液接触充分发出的热量随时被循环的冷却液带走	面向服务器发热部件，冷却液借助重力或系统压力直接喷淋至发热器件或与之连接的固体导热材料上，与之进行热交换
冷却液使用情况	冷却液用量小，要求低	冷却液用量大，对冷却液安全性要求高	冷却液用量适中，要求高
建设成本	主要成本在换热系统和冷却系统，成本适中	架构调整大且冷却液用量大，成本较高	仅增加必需装置，成本较低
服务器改造成本	冷板需要定制，改造成本高	无需改造，新、老设备均可使用	服务器改动小，成本较低
运营成本	与传统风冷基本相同，运维成本低	遇故障需将服务器从冷却液中取出，运维成本高	服务器部件表面带有冷却液，运维成本适中
服务器兼容性	根据服务器定制冷板，兼容所有机器	因冷却液不同，需要进行兼容性测试	因冷却液不同，需要进行兼容性测试
空间利用率	较高	中等	最高
总结	散热均匀，可靠性高，维护方便，但成本高，更适合高性能计算和更高规格的机房	散热效果好，系统稳定，具备性价比优势但对机房要求较高，不利于管理和维护	散热快速，节能降耗，操作便利，但成本较高且适应范围较窄，不适合高密度服务器和超大规模数据中心

资料来源：通信世界，民生证券研究院

4.3 新型储能热管理需求打造铝热传输新增长极

电化学储能系统主要包括电池模组、逆变器、EMS、BMS 等多个部件。基于储能系统的构成，储能产业链上游包括电芯厂家和各类电子元器件厂家；储能产业链中游主要包括储能电池厂家、逆变器厂家、BMS 厂家、EMS 厂家以及储能系统生产商等；储能产业链下游则包括储能系统销售渠道（安装商、贸易商等）以及包括发电侧、电网侧和用户侧在内的各类用户。

图40：储能产业链结构图



资料来源：沃太能源招股说明书，民生证券研究院

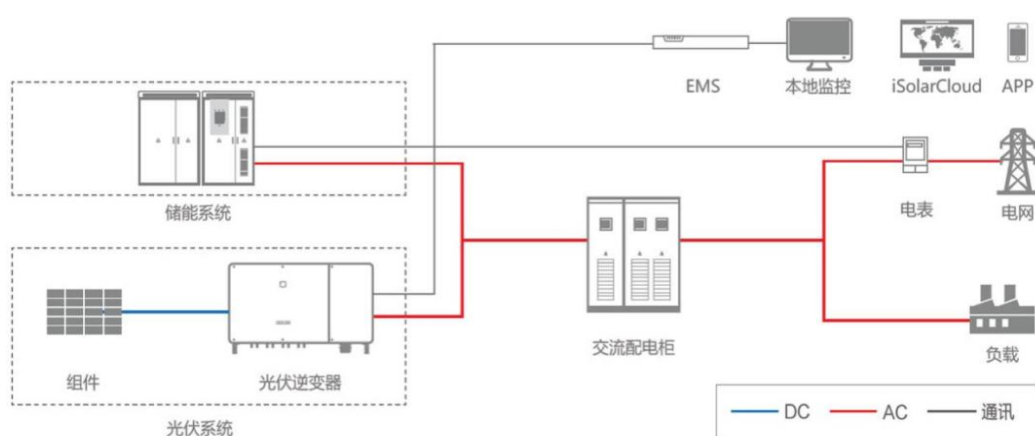
储能按照应用场景分类可以分为电源侧、电网侧、用户侧储能，其中电源侧、电网侧储能可称为表前储能或大储，用户侧储能又称为表后储能，具体还可分为工商业储能与家庭储能。2023年1月，国家能源局印发《新型电力系统发展蓝皮书（征求意见稿）》，提到新型电力系统以确保能源电力安全为基本前提、以满足经济社会发展电力需求为首要目标、以最大化消纳系能源为主要任务，以“源网荷储”互动与多功能互补为支撑，其中发电侧、电网侧、用户侧储能分别对应“源网荷储”的源、网、荷（储）。储能在我国新型电力系统建设中发挥重要作用。

图41：源网荷各侧新型储能应用场景



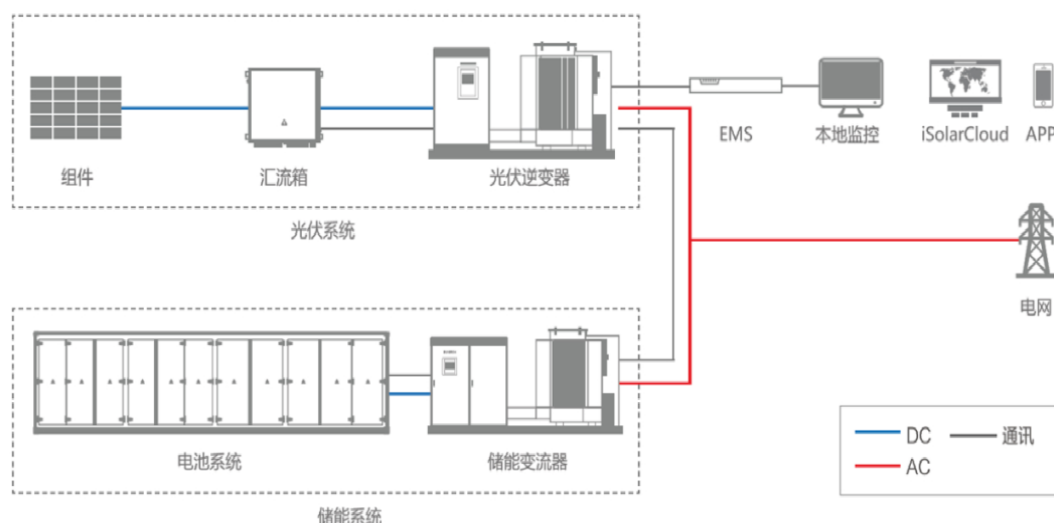
资料来源：新型电力系统发展蓝皮书（征求意见稿），民生证券研究院

图42：工商业储能系统结构图



资料来源：ESCN 中国储能网，民生证券研究院

图43：储能电站系统结构图



资料来源：ESCN 中国储能网，民生证券研究院

液冷方案目前是工商业储能热管理的主流选择，户储使用传统风冷就可以满足散热要求。用户侧储能方面，工商业与户用储能有很大不同。工商业储能主要应用于充电站、工业园区、数据中心、通信基站等用电规律的对象，一般使用功率高、占地面积大，通常 1MWh 的储能电站占地面积为 10 平方米左右，如考虑前后安全距离则需 20-30 平方米，液冷方案目前是工商业储能热管理的主流选择；户用储能通常包括蓄电池、超级电容器和储热水箱等设备，可以将家庭自产的太阳能、风能等清洁能源进行有效的储存，由于户用储能发热量较小，因而热管理方面传统

风冷就可满足散热需求。

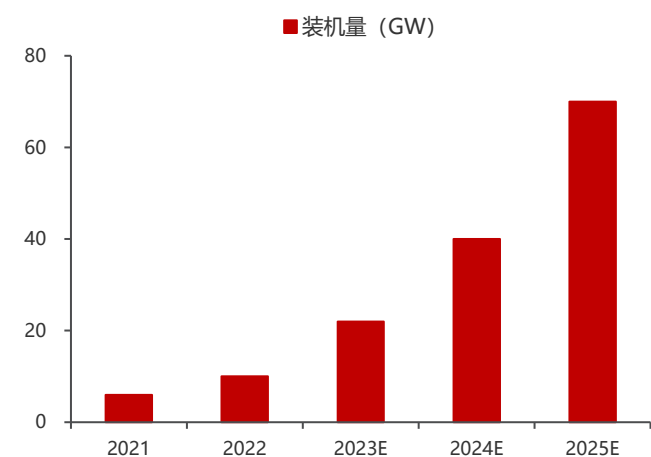
表14：户用储能系统和工商业储能系统的技术对比

项目	户用储能系统	工商业储能系统
应用场景	1kW 至 10kW 功率段的家庭应用场景为主	30kW 功率以上的应用场景为主
技术难点	1、BMS 方面：各电池模块的内阻及动力线的阻抗差异会影响电池的充放电电流，使得各电池电量状态不一致，从而影响电池一致性，进而影响系统使用寿命。因此，如何提升电池模组间的一致性为行业技术难点； 2、EMS 方面：由于不同用户针对不同应用场景和不同工况有多样化的需求，因此 EMS 的多功能性属于行业技术难点； 3、热管理方面：户用储能系统多安装于家庭日常生活场景中，因此热管理直接影响系统安全性。此外，热管理对于电池一致性、均衡性均有较大影响，属于行业技术难点； 4、充放电控制模型：充放电控制模型直接影响了产品的经济性，因此如何实现更优化的控制逻辑也是行业的技术难点	1、BMS 方面：工商业储能系统的电池模组数量远多于户用储能系统，因此电池模组间的一致性、均衡性管理难度更大； 2、结构设计方面：工商业储能系统需要对集装箱级别的产品进行热管理、安全管理，因此整体结构的合理、高效、安全设计属于行业技术难点； 3、热管理方面：工商业储能系统的电池模组数量远多于户用储能系统，因此如何控制模组间的温升、温差属于行业技术难点； 4、系统电气安全方面：工商业储能系统涉及多系统并机及控制，需要多种高压电气控制器件对系统进行分级通断控制和安全保护。如果设计不合理，会导致系统保护不及时、保护失效或电气件燃弧等情况发生，诱发储能系统的安全问题。因此如何提升系统电气安全的有效性成为行业技术难点
技术壁垒	1、SOC 的估算精度； 2、系统充放电效率； 3、EMS 的多功能性； 4、光伏发电和负荷用电的预测精度	1、集装箱级的热管理技术； 2、大容量电池模组的一致性； 3、多模块的整体集成和协同控制

资料来源：沃太能源《发行人及保荐机构关于问询回复函的回复》，民生证券研究院

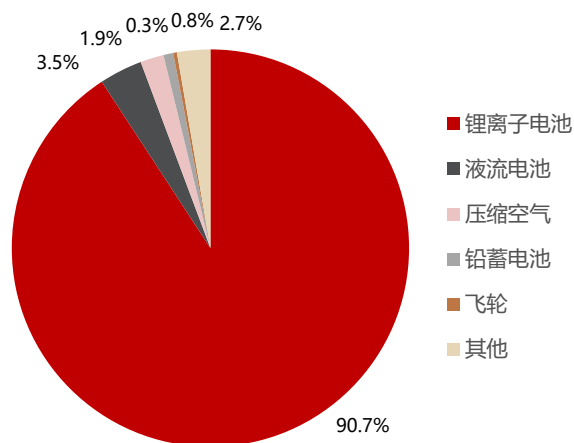
低碳政策叠加成本下行有望促进新型储能市场快速放量。2021年7月15日，国家发改委明确将发展新型储能作为提升能源电力系统调节能力、综合效率和安全保障能力，支撑新型电力系统建设的重要举措，新型储能成为能源领域碳达峰碳中和的关键支撑。而作为电化学储能成本的重要来源，碳酸锂的价格在经历 2022 年的高峰期后逐步走低，低碳政策叠加成本下行有望促进储能市场快速放量。根据 CESA 数据，2022 年中国新型储能新增装机量约为 14.7GW，其中锂离子电池储能占比 90.7%，预计 2023 年我国新型储能市场规模有望达到 15GW-20GW。2023-2025 年增量接近 60GW（不含抽水蓄能），到 2025 年累计规模有望达到 70GW。

图44：“十四五”新型储能累计装机容量预测



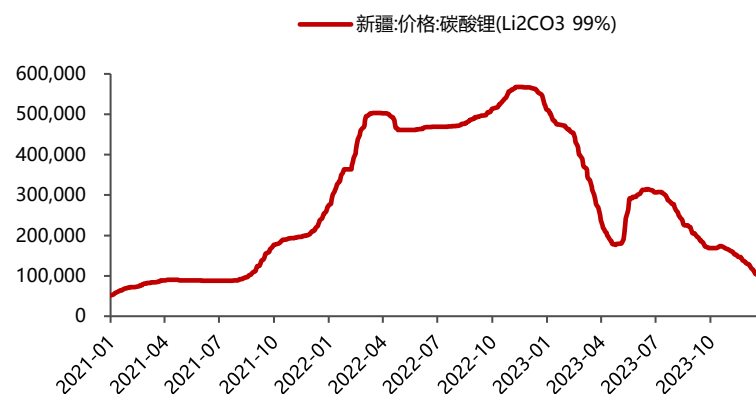
资料来源：CESA，民生证券研究院

图45：2022 年我国新型储能装机占比



资料来源：CESA，民生证券研究院

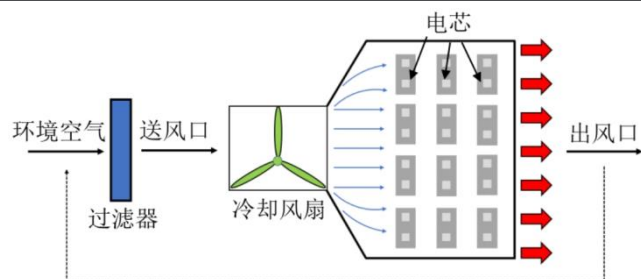
图46：碳酸锂价格经历高峰期后呈现下行趋势



资料来源：wind，民生证券研究院

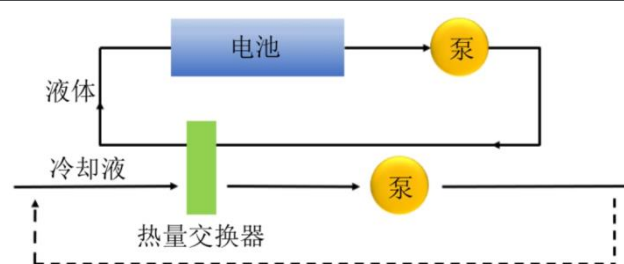
热管理是电化学储能的重要环节，液冷方案优势凸显。目前主流储能热管理方案有风冷和液冷两种方式，风冷是以低温空气为介质，利用自然风或风机与电芯产生热对流，进而降低电池温度。风冷结构简单，但是换热效率低下且无法实现精准控温，相比而言液冷方案采用水、乙醇、制冷剂冷却液，通过液冷板上均匀分布的导流槽和电芯间接接触，靠近热源、换热效率高、能耗低，可以保证电池单体温度的一致性。预计未来随着高容量储能电池系统需求起量，更高效的液冷方案渗透率将快速提升。

图47：储能热管理系统风冷方式示意图



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》（朱信龙等），民生证券研究院

图48：储能热管理系统液冷方式示意图



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》（朱信龙等），民生证券研究院

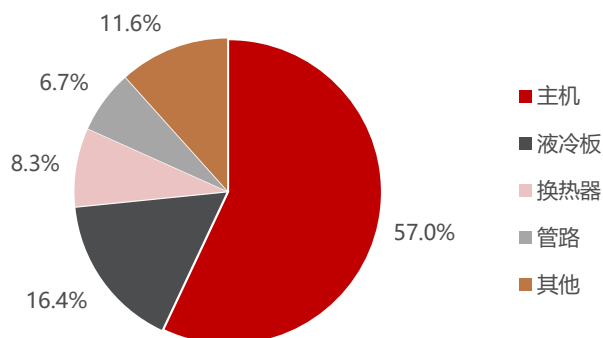
表15：储能热管理系统液冷方案优势明显

方案	风冷	液冷
冷却介质	空气	液体（水、含水乙醇等）
接触方式	直接	间接
设计和安装难度	简单	复杂
换热系数	25-100	1000-50000
散热效率	中	高
占地面积	大	较小
PUE 值	1.5	<1.1
可靠性	部件多，可靠性略低	部件较少，故障点少，可靠性优
自耗电	大	小

资料来源：《A review of power battery thermal energy management》，民生证券研究院

液冷板作为液冷方案的重要部件有望打开铝热传输新市场。储能液冷系统拆分来看，主要包括液冷板、液冷主机、管路、接头、蒸发器等。液冷主机提供冷源，价值占比达到 57%，是整个液冷系统中技术积累要求较高的环节；其次为电池液冷板，成本占比约 16.4%，储能温控有望成为液冷板新增长极。

图49：储能液冷方案成本占比



资料来源：华经产业研究院，爱邦储能与充电，民生证券研究院测算

4.4 AI 服务器与锂电储能液冷市场空间测算

参考上文对全球 AI 服务器液冷市场空间进行测算。其中 AI 服务器出货量数据参考中商情报网数据预计 2025 年达到 19.5 万台；单台 AI 服务器平均功率以英伟达 DGXA100 服务器为例并参考财联社数据，赋予 2022 年 6 kW 的功率，且年增长率为 20%；考虑 AI 服务器属于高功率服务器，传统风冷方案难以满足散热需求，因此假设均使用液冷方案，其中冷板式与浸没式液冷价格数据参考《基于价值工程的数据中心液冷与风冷比较分析》等数据并进行取整处理，分别为 12000 元/kw 和 4000 元/kw，并赋予每年 10% 的降本水平，两种方案占比参考赛迪研究院数据，进而求得市场规模与增速。

结论：本文预测 2023-2025 年 AI 服务器液冷市场规模分别为 66.87/ 81.29/ 106.12 亿元，其中冷板式方案 24.88/28.64/35.37 亿元，浸没式方案 41.99/52.66/70.75 亿元；2022-2025 年 AI 服务器液冷市场需求年复合增长率为 21.50%。

表16：全球 AI 服务器液冷市场规模测算

项目	2022	2023E	2024E	2025E
AI 服务器出货量 (万台)	14.5	15	16.5	19.5
AI 服务器平均功率 (kw)	6.0	7.2	8.6	10.4
AI 服务器总功率需求 (Mw)	870	1080	1426	2022
冷板式方案占比	65%	64%	62%	60%
冷板式方案功率 (Mw)	566	691	884	1213
冷板式方案价格 (元/kw)	4000	3600	3240	2916
冷板式方案市场规模 (亿元)	22.62	24.88	28.64	35.37
浸没式方案占比	35%	36%	38%	40%
浸没式方案总功率 (Mw)	305	389	542	809
浸没式方案价格 (元/kw)	12000	10800	9720	8748
浸没式方案市场规模 (亿元)	36.54	41.99	52.66	70.75
AI 服务器液冷市场规模 (亿元)	59.16	66.87	81.29	106.12
同比增速		13.04%	21.56%	30.54%
年复合增长率		21.50%		

资料来源：中商情报网，英伟达，财联社，赛迪研究院，《基于价值工程的数据中心液冷与风冷比较分析》，民生证券研究院

参考上文对中国锂电新型储能液冷方案进行市场规模测算。其中装机总量数据来源于 CESA；平均储能时长参考国家能源局公布的 2023 年上半年的 2.1 小时并假设未来略有上升；锂电方案装机占比参考 CESA 公布的 2022 年数据并结合发展趋势预测 2025 年为 93%；锂电装机价格参考储能产业技术联盟公布的 2023 年 8 月的 2 小时磷酸铁锂电池储能系统（不含用户侧应用）中标均价 1084.96 元/kWh，同时赋予未来每年 10% 的降本水平；液冷方案价格参考高工储能等数据并

结合实际情况估计 2022 年为 0.9 亿元/Gwh 并给予 5%的年降本水平，液冷板成本占比参考爱邦储能与充电公布的数据并假设在未来保持不变，进而求得锂电储能市场以及对应的液冷市场和液冷板市场规模。

结论：本文估计 2022-2025 年我国新型锂电储能市场规模分别为 82.7/230.5/320.2/496.5 亿元，年复合增长率为 81.78%，对应液冷市场 1.71/6.06/10.65/21.8 亿元，液冷板市场 0.27/0.97/1.70/3.49 亿元。若液冷板价值量占比不变，则预估液冷市场与液冷板市场 2022-2025 年复合增长率为 133.41%。

表17：中国锂电新型储能液冷方案市场规模测算

项目	2022	2023E	2024E	2025E
新型储能累计装机量(GW)	10	22	40	70
新型储能新增装机量 (GW)	4	12	18	30
平均储能时长	2.1	2.15	2.2	2.25
锂电方案装机占比	90.70%	91.50%	92%	93%
锂电新增装机量 (GWh)	7.62	23.61	36.43	62.78
锂电装机价格 (元/kwh)	1085	976	879	791
锂电储能市场规模 (亿元)	82.7	230.5	320.2	496.5
年复合增长率	81.78%			
液冷方案占比	25%	30%	36%	45%
液冷方案价格 (亿元/GWh)	0.90	0.86	0.81	0.77
锂电储能液冷市场规模 (亿元)	1.71	6.06	10.65	21.80
液冷板成本占比	16%	16%	16%	16%
锂电储能液冷板市场规模 (亿元)	0.27	0.97	1.70	3.49
年复合增长率	133.41%			

资料来源：CESA，国家能源局，储能产业技术联盟，高工储能，爱邦储能与充电，民生证券研究院

5 投资建议

5.1 行业投资建议

电池液冷板是电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件。在新能源车领域，电池液冷板作为电池热管理系统中直接与电池进行热交换的部件，通过液冷板流道中的冷却液将电池产生的热量转移到冷却装置中或通过冷却液将热量输送到电池处，实现将电池温度维持在最适合其工作效率20°C-35°C范围内。

新能源汽车电池热管理驱动液冷板市场快速增长。

- 1) **液冷是动力汽车电池热管理系统的主要方案。**对于新能源汽车而言，电池热管理系统(BTMS)技术主要分为空气冷却、液体冷却、相变材料冷却和热管冷却，随着应用环境对电池的要求越来越高，液冷技术正逐渐取代风冷技术成为各大车企的优先选择。NE时代预计2025年乘用车市场的液冷比例将达到八成以上。
- 2) **2027年新能源汽车液冷板需求量达到36.18万吨。**2023年全球新能源汽车水冷板市场将达到14.5万吨，同比增长62.96%；随着乘用车销量增速放缓以及新能源汽车的逐渐渗透，预计未来新能源汽车液冷板市场增速将逐渐放缓，稳定于20-25%的水平；预计2027年新能源汽车液冷板市场将达到36.18万吨，2022-2027年复合增长率为32.38%。

AI产业与锂电储能液冷有望打开新的市场空间

- 1) **AI产业快速发展，驱动液冷服务器渗透率逐步抬升。**受限于数据中心建设面积及环保要求，传统风冷难以满足散热需求，需要液冷技术提升服务器使用效率及稳定性，冷板式液冷是目前最成熟的方案。从发展趋势来看，预计到2025年液冷服务器渗透率大约保持在20%-30%的水平。
- 2) **液冷板作为液冷方案的重要部件，锂电储能温控有望成为液冷板新增长极。**锂电储能液冷系统主要包括液冷板、液冷主机、管路、接头、蒸发器等。液冷板作为液冷方案的重要部件一方面在成本上占比达到16%，仅次于主机，锂电储能温控有望成为液冷板新增长极。
- 3) **测算2022-2025年AI服务器液冷市场需求年复合增长率为21.50%，新型锂电液冷板市场复合增长率为133.41%。**测算储能AI服务器液冷市场规模2023-2025年分别为66.87/ 81.29/ 106.12亿元，其中冷板式方案24.88/28.64/35.37亿元，2022-2025年AI服务器液冷市场需求年复合增长率为21.50%。测算2022-2025年新型锂电储能液冷板市场0.27/0.97/1.70/3.49亿元，假定液冷板价值量占比不变，液冷板市场2022-2025年复合增长率为133.41%。

投资建议：新能源汽车驱动液冷板市场快速增长，AI产业及锂电储能液冷有望打开新的市场空间，液冷板放量可期。建议重点关注**华峰铝业、银邦股份**。

5.2 重点公司

5.2.1 华峰铝业：铝热传输龙头企业，新能源车调动液冷板业务放量

公司为铝热传输行业龙头企业。公司业务板块聚焦于铝热传输领域，所处行业为铝压延加工行业，交通运输行业是主要下游需求来源。公司产品包括热传输领域内的铝合金板带箔材料以及新能源汽车用电池料产品并兼有冲压件业务，公司现有年产能34-35万吨，预计2025年重庆二期项目投产后产能将达到49-50万吨。

新能源是主要发力点，服务器与储能液冷打开新市场。铝热传输业务，受宏观新能源汽车及液冷方案渗透以及微观电池能量密度提升和空间结构优化共同驱动，行业整体有望实现快速增长。此外，由AI算力增长引致的服务器性能和需求量的提升进一步带动温控市场，叠加新型储能对液冷的需求有望打开铝热传输新增长极。预估2022-2025年AI服务器温控与新型锂电储能液冷年复合增长率分别为21.5%和133.41%；电池料业务，随着受益于新能源销量增长与消费市场对汽车续航里程要求，预计2027年全球新能源车动力锂电池装机量将达到1833.6GWh，2022-2027年全球新能源乘用车动力锂电池铝箔市场年复合增长率为19.23%。新能源行业是公司业务增长的主要发力点。

良率与客户优势明显，产品盈利能力高于同行。公司复合料产品生产技术及客户壁垒强，加工费优势明显，且设备以进口为主，实现预埋钎剂材料等产品的自主研发，同时公司良率高于业内平均水平，在提升产品议价能力抬升加工费的基础上进一步降本增效，使得公司盈利水平位居业内前列。另一方面，伴随新能源政策退坡，市场竞争逐渐成为行业主题，公司深度绑定下游龙头客户，产能稳健扩张，有望享受行业整体增长与下游企业市占率提升的双重红利。

盈利预测假设与业务拆分。我们把公司主营业务分为铝热传输复合材料、铝热传输非复合材料、电池料、冲压件和其他业务五个板块进行拆分预测。

铝热传输材料业务，量：考虑公司现有产能约34-35万吨，但产能瓶颈集中在前端加工环节，因而可通过外包加工以及采购半成品的方式实现扩产，预计至2024年公司仍有一定的扩产空间，2025年重庆二期项目投产后产能利用情况将逐步缓解。考虑下游新能源汽车渗透率提升叠加单车热传输用铝量增加的双重作用，预计未来三年铝热传输产量分别为36/40/48万吨，结合公司复合材料与非复合材料的业务比重得到2023-2025年复合材料产量22.7/25.6/31.2万吨，非复合材料10.8/11.6/13.4万吨；**加工费：**对于技术门槛与工艺难度相对较低的非复合材料产品，伴随行业逐步成熟与业内竞争增加的趋势加工费可能有一定的下降压力，预计2023-2025年加工费单吨价格约为6000/5850/5700元；对于复合

材料, 尽管行业整体加工费有下降压力, 但考虑近年来复合材料加工费价格始终较为坚挺, 叠加 2024 年以宽幅、高强、减薄等为代表特征的产品更新迭代, 预计 2023-2025 年复合材料单吨价为 9100/9100/9150 元/吨; **制造成本**: 公司目前良率水平达到 72% 已处于业内前列, 预计未来还有一定的提升空间, 此外考虑下游客户竞争力提升有利于增加单类产品订单体量, 公司有望进一步发挥规模优势实现降本增效, 结合能源价格变动因素, 保守估计预计未来三年复合材料制造成本为 4200 元/吨, 非复合材料为 3800 元/吨; **毛利**: 公司采用铝锭价格+加工费的定价模式, 毛利可由加工费与制造成本的差值求得。结合前文分析, 得到 2023-2025 年复合材料吨毛利 4900/4900/4950 元/吨, 非复合材料 2200/2050/1900 元/吨。 **收入**: 综合以上分析, 预计 2023-2025 年公司复合材料收入将达到 57.59 /66.46/83.87 亿元, 非复合材料收入 23.99/26.40/31.56 亿元。

表18: 2023-2025 年铝价预测

单位: 元	2022	2023E	2024E	2025E
铝价	19936	18700	19500	20500
不含税铝价	17643	16549	17257	18142

资料来源: 公司公告, wind, 民生证券研究院预测

表19: 2023-2025 年铝热传输复合材料板块业绩预测

	2022	2023E	2024E	2025E
单价 (元/吨)	26757	25649	26357	27292
成本 (元/吨)	22019	20749	21457	22342
加工费 (元/吨)	9115	9100	9100	9150
制造成本 (元/吨)	4377	4200	4200	4200
吨毛利 (元/吨)	4738	4900	4900	4950
产量-万吨	19.00	22.68	25.6	31.2
销量-万吨	18.72	22.45	25.22	30.73
收入 (亿元)	50.09	57.59	66.46	83.87
成本 (亿元)	41.22	46.59	54.11	68.66

资料来源: 公司公告, wind, 民生证券研究院预测

表20: 2023-2025 年铝热传输非复合材料板块业绩预测

	2022	2023E	2024E	2025E
单价 (元/吨)	23700	22549	23107	23842
成本 (元/吨)	21465	20349	21057	21942
加工费 (元/吨)	6057	6000	5850	5700
制造成本 (元/吨)	3822	3800	3800	3800
吨毛利 (元/吨)	2235	2200	2050	1900
产量 (万吨)	10.78	10.8	11.6	13.44

销量 (万吨)	10.65	10.64	11.43	13.24
收入 (亿元)	25.24	23.99	26.40	31.56
成本 (亿元)	22.86	21.65	24.06	29.05

资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院预测

电池料业务，量：公司电池料业务属于新能源产品部分特定类别，包括电池箔、电池壳、铝塑膜等诸多产品。考虑新能源汽车普及下锂电池密度提升的发展趋势，结合公司近年电池料业务占比情况，预计 2023-2025 年公司电池料产量约为 3.9/4.1/4.5 万吨；**加工费：**随着行业产能扩张市场竞争加剧，电池料整体加工费整体呈下行趋势，考虑条形与方形电池壳为公司拳头产品，产品议价能力较强，结合近三年加工费的震荡区间来看，预计未来三年公司电池料加工费有所下降但幅度有限，分别为 5400/5250/5100 元/吨；**成本毛利：**公司重庆生产基地兼具热传输与电池料产品生产能力，电池料生产良率有望享受公司生产技术整体增长红利，预计未来三年制造成本稳中有降，分别为 4600/4575/4550 元/吨，对应毛利 800/675/550 元/吨。**收入：**综合以上分析，公司 2023-2025 年电池料板块收入预计将达到 8.22/8.86/10.04 亿元。

表21：2023-2025 年电池料板块业绩预测

	2022	2023E	2024E	2025E
单价 (元/吨)	23055	21949	22507	23242
成本 (元/吨)	22504	21149	21832	22692
加工费 (元/吨)	5413	5400	5250	5100
制造成本 (元/吨)	4862	4600	4575	4550
吨毛利 (元)	551	800	675	550
产量 (万吨)	3.87	3.90	4.10	4.50
销量 (万吨)	3.43	3.74	3.94	4.32
收入 (亿元)	7.91	8.22	8.86	10.04
成本 (亿元)	7.72	7.92	8.59	9.80

资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院预测

冲压件板块，公司冲压件业务属于基础加工环节的延伸，与交通运输行业整体景气度相关较高，产销量自 2019 年来始终保持稳定增长态势，考虑 2022 年新能源行业属于增长高峰期，因此赋予冲压件产量略低于 2022 年的增速，预计 2023-2025 年产量约为 0.23、0.30、0.36 亿件；同时参考近几年的价格情况分别赋予 2.6 与 2.05 元左右的价格和成本，预计未来三年冲压件板块收入 0.57/0.78/0.95 亿元。对于其他业务，赋予其 5% 的年增速，预计 2023-2025 年收入约为 1.74/1.83/1.92 亿元。

表22：2023-2025 年冲压件板块业绩预测

	2022	2023E	2024E	2025E
单价 (元)	2.61	2.6	2.6	2.6
成本 (元)	2.06	2.05	2.05	2.05
产量 (亿件)	0.20	0.23	0.30	0.36
销量 (亿件)	0.21	0.22	0.29	0.34
收入 (亿元)	0.55	0.57	0.75	0.88
成本 (亿元)	0.43	0.46	0.62	0.75

资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院预测

表23：2023-2025 年其他业务板块业绩预测

单位：亿元	2022	2023E	2024E	2025E
收入	1.66	1.74	1.83	1.92
成本	1.34	1.41	1.48	1.55
毛利	0.32	0.34	0.35	0.37

资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院预测

综上，我们预计公司 2023-2025 年分别实现营业收入 92.11、104.33 与 128.35 亿元，毛利为 14.10、15.49、18.56 亿元，未来三年毛利率 15.31%、14.85%、14.46%。

表24：公司营业总收入及毛利预测

单位：亿元	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	85.45	92.11	104.33	128.35
营业成本	73.57	78.01	88.84	109.79
毛利	11.87	14.10	15.49	18.56
毛利率	13.90%	15.31%	14.85%	14.46%

资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院预测

估值分析：我们选取铝加工行业且在新能源板块有主要业务布局的亚太科技、立中集团和明泰铝业作为可比公司。**1) 亚太科技**同为铝压延加工行业优质厂商，产品包括高性能精密铝管、专用型材和高精度棒材等，行业应用同样包括汽车热交换系统，2022 年向全球汽车热管理系统供应的材料共计约 12 万吨，占亚太科技销售总量约 50%；**2) 立中集团**拥有立中合金、立中车轮、四通新材和立中化工四大板块，生产铸造铝合金、变形铝合金、铝合金车轮等产品，目前已布局新能源汽车轻量化市场，与众多头部新能源车企合作，具备参考价值；**3) 明泰铝业**作为铝板带箔加工企业重点开发新能源、汽车轻量化领域，产品包括但不限于电池箔、电池壳、电池托盘、水冷板，直接或间接供应于比亚迪、蔚来、北汽、长城、特斯

拉、上汽、宇通客车、中集车辆等一线车企。

以 12 月 26 日收盘价测算，可比公司 2023 年平均 PE 为 14 倍，华峰铝业 2023 年 PE 为 19 倍，高于可比公司 PE 平均值。亚太科技热管理系统材料占公司业务比重相较华峰铝业有一定差距，此外立中集团在新能源领域布局主要在铸造铝合金和铝合金车轮业务，同时明泰铝业核心竞争力主要在电池箔领域和再生铝领域，而华峰铝业作为铝热传输龙头企业，凭借自身产品研发与生产良率优势盈利能力较强，凭借客户优势有望享受下游新能源行业整体增长与优质客户市占率提升的双重红利，结合未来储能与服务器液冷领域热管理产品的潜在需求，因此华峰铝业有一定估值溢价。

表25：可比公司 PE 数据对比

股票代码	公司简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E
300428.SZ	*立中集团	20.15	0.80	1.00	1.46	25	20	14
002540.SZ	亚太科技	6.19	0.54	0.48	0.58	11	13	11
601677.SH	*明泰铝业	10.80	1.66	1.41	1.65	7	8	7
		平均 PE				14	14	10
601702.SH	华峰铝业	16.93	0.67	0.88	1.01	25	19	17

资料来源：wind，民生证券研究院预测；（注：标*公司数据采用一致预期，股价时间为 2023 年 12 月 26 日）

投资建议：公司作为国内铝热传输龙头企业，受下游新能源汽车渗透率提升和单车热传输用铝增长的趋势下持续扩张产能，在生产成本严格把控与复合材料议价能力强的基础上深度绑定下游优质客户，公司业绩未来可期。我们预计公司 2023-2025 年归母净利润分别为 8.78/10.12/12.38 亿元，对应现价，2023-2025 年 PE 依次为 19/17/14 倍，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：项目进展不及预期，新能源增长不及预期，加工费大幅下滑等。

表26：华峰铝业盈利预测与财务指标

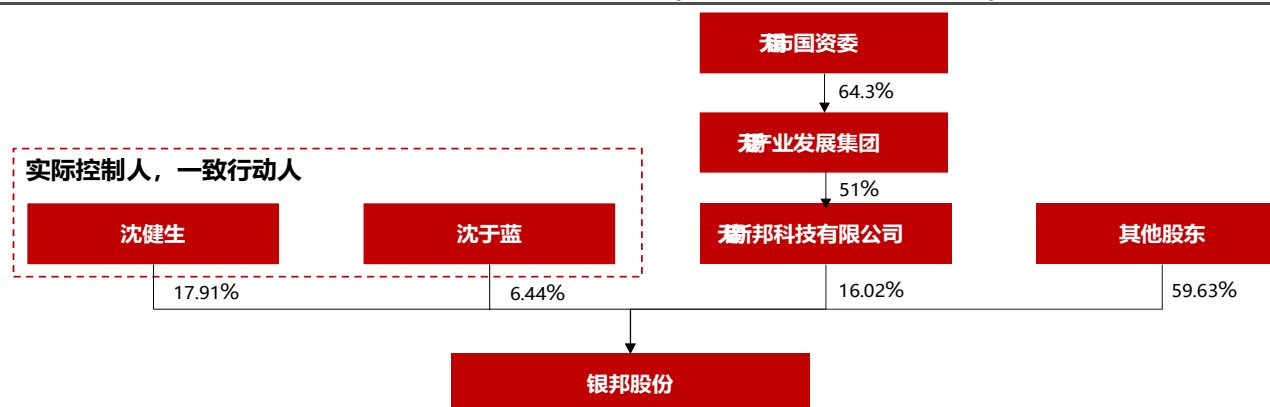
项目/年度	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入 (百万元)	8,545	9,211	10,433	12,835
增长率 (%)	32.5	7.8	13.3	23.0
归属母公司股东净利润 (百万元)	666	878	1,012	1,238
增长率 (%)	33.1	31.9	15.2	22.3
每股收益 (元)	0.67	0.88	1.01	1.24
PE (现价)	25	19	17	14
PB	4.5	3.8	3.2	2.6

资料来源：，民生证券研究院预测；（注：股价为 2023 年 12 月 26 日收盘价）

5.2.2 银邦股份：金属层状复合材料领军企业，积极开拓 3C 市场

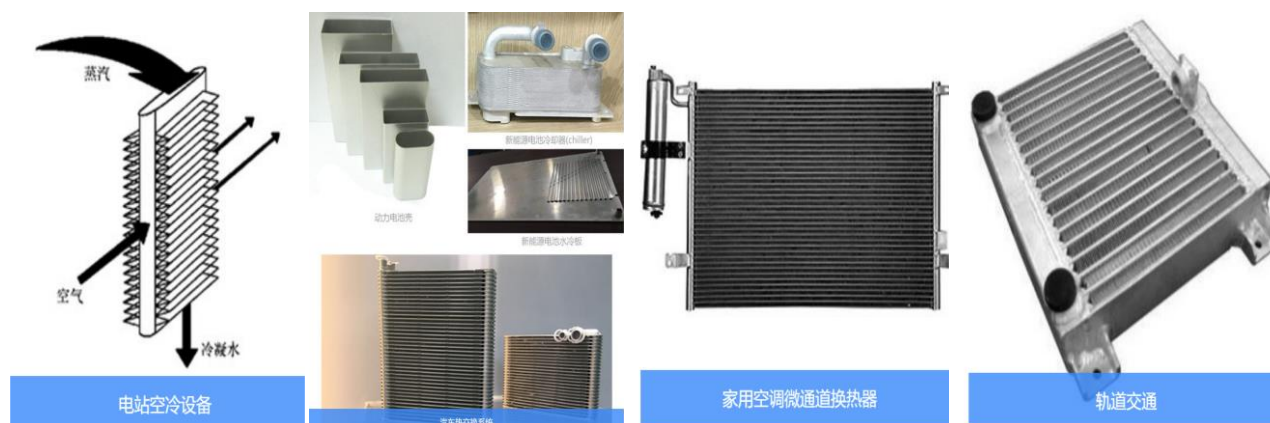
银邦股份：金属层状复合材料领军企业，积极开拓 3C 领域钛铝复合材料市场。公司主要从事铝热传输材料、铝钢复合材料、多金属复合材料等新材料的研发、生产和销售，建有年产 25 万吨的铝合金复合材料和多金属复合材料生产基地，并不断在新材料领域进行研发升级。公司生产的铝热传输材料全面应用于汽车热交换、家用电器、消费电子、轨道交通、航空航天、电站空冷等领域。此外，公司积极开拓 3C 行业用钛铝复合材料的研发及生产，公司与华为成功合作研发出新型多金属复合材料广泛应用于手机中框及背板。

图50：沈健生、沈于蓝二人为一致行动人，实际控制人（截至 2023 年 11 月 17 日）



资料来源：wind，民生证券研究院

图51：公司主要产品与应用领域

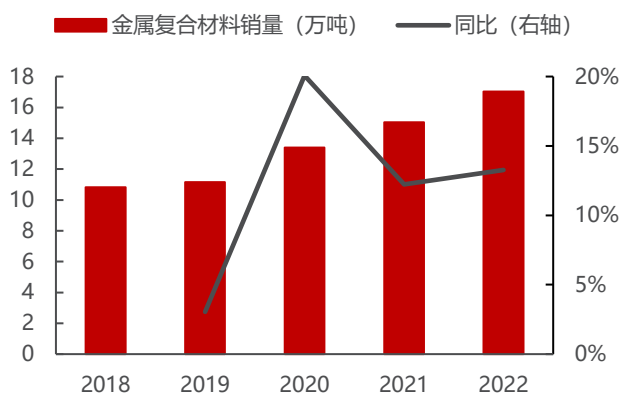


资料来源：银邦股份官网，民生证券研究院

主要产品销量稳健增长，盈利能力回升。受益于新能源车等行业景气度提升，2019 年以来，公司主要产品销量和利润回升。2023Q1~Q3，公司归母净利润约为 0.77 亿元，同比基本持平。未来随着淮北 35 万吨新能源车用再生低碳铝热传

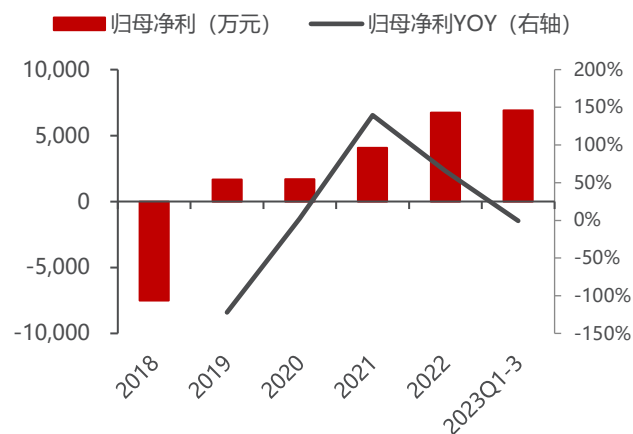
输材料项目投产放量，叠加 3C 领域钛铝复合材料等新产品助力，公司未来经营业绩增长有望加速。

图52：公司复合材料销量变化（单位：万吨）



资料来源：wind，民生证券研究院

图53：公司净利润变化（单位：万元）



资料来源：wind，民生证券研究院

6 风险提示

1) 新能源行业增长不及预期。公司产品下游增长与交通领域关联度较高，增长空间主要来源于下游新能源等领域，若未来新能源等行业景气度下降，将对行业需求造成不利影响。

2) 加工费大幅下滑。铝热传输产品利润主要来源于加工费，若行业内竞争加剧导致加工费大幅下滑，将对铝热传输材料盈利能力造成不利影响。

华峰铝业财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入	8,545	9,211	10,433	12,835
营业成本	7,357	7,801	8,884	10,979
营业税金及附加	16	29	33	38
销售费用	39	64	68	77
管理费用	92	111	115	128
研发费用	259	221	219	263
EBIT	769	984	1,114	1,349
财务费用	34	12	20	18
资产减值损失	-27	-15	-8	-6
投资收益	-5	-9	-5	-3
营业利润	724	965	1,100	1,346
营业外收支	-2	-0	-1	-1
利润总额	722	965	1,100	1,346
所得税	56	87	88	108
净利润	666	878	1,012	1,238
归属于母公司净利润	666	878	1,012	1,238
EBITDA	971	1,217	1,373	1,625

资产负债表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
货币资金	352	518	873	935
应收账款及票据	1,343	1,426	1,601	1,952
预付款项	43	81	84	101
存货	1,939	2,080	2,353	2,852
其他流动资产	617	617	700	860
流动资产合计	4,294	4,722	5,611	6,699
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	1,671	1,712	1,772	1,776
无形资产	174	170	165	161
非流动资产合计	1,991	2,073	2,090	2,089
资产合计	6,285	6,795	7,701	8,788
短期借款	1,180	1,000	969	900
应付账款及票据	309	342	402	458
其他流动负债	568	581	601	637
流动负债合计	2,057	1,923	1,971	1,995
长期借款	320	220	220	220
其他长期负债	176	177	177	177
非流动负债合计	496	397	397	397
负债合计	2,552	2,320	2,368	2,392
股本	999	999	999	999
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	3,733	4,476	5,332	6,395
负债和股东权益合计	6,285	6,795	7,701	8,788

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	32.51	7.80	13.27	23.02
EBIT 增长率	15.01	27.93	13.17	21.10
净利润增长率	33.11	31.89	15.24	22.35
盈利能力 (%)				
毛利率	13.90	15.31	14.85	14.46
净利率	7.79	9.53	9.70	9.65
总资产收益率 ROA	10.59	12.92	13.14	14.09
净资产收益率 ROE	17.84	19.62	18.98	19.36
偿债能力				
流动比率	2.09	2.46	2.85	3.36
速动比率	1.12	1.33	1.61	1.88
现金比率	0.17	0.27	0.44	0.47
资产负债率 (%)	40.61	34.14	30.75	27.22
经营效率				
应收账款周转天数	57.39	56.50	56.00	55.50
存货周转天数	96.22	98.00	97.00	95.00
总资产周转率	1.36	1.36	1.35	1.46
每股指标 (元)				
每股收益	0.67	0.88	1.01	1.24
每股净资产	3.74	4.48	5.34	6.40
每股经营现金流	0.33	0.96	0.86	0.63
每股股利	0.04	0.14	0.16	0.18
估值分析				
PE	25	19	17	14
PB	4.53	3.78	3.17	2.64
EV/EBITDA	19.04	14.82	12.87	10.79
股息收益率 (%)	0.25	0.80	0.92	1.04

现金流量表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
净利润	666	878	1,012	1,238
折旧和摊销	202	233	259	276
营运资金变动	-653	-230	-462	-939
经营活动现金流	327	958	857	628
资本开支	-70	-317	-277	-277
投资	101	0	0	0
投资活动现金流	31	-326	-282	-280
股权募资	0	0	0	0
债务募资	-212	-278	-31	-69
筹资活动现金流	-348	-466	-220	-286
现金净流量	24	166	355	62

插图目录

图 1: 电池水冷板结构.....	3
图 2: 口琴管式水冷板.....	3
图 3: 冲压式水冷板.....	3
图 4: 焊接+埋管式水冷板.....	4
图 5: 板翅式水冷板.....	4
图 6: 液冷板行业产业链.....	4
图 7: 液冷板生产流程（以复合材料为例）.....	5
图 8: 铝热传输复合材料基本结构.....	6
图 9: 铝热传输复合材料放大图.....	6
图 10: 主要公司产品良率.....	8
图 11: 华峰铝业年产 15 万吨新能源用板带箔项目周期需要 3 年.....	9
图 12: 全球钎焊热交换器用轧制铝材市占率（2022 年）.....	10
图 13: 风冷系统方式示意图.....	11
图 14: 液冷方式示意图（翅片液冷板）.....	11
图 15: 相变材料冷却方式示意图.....	12
图 16: 热管冷却方式示意图.....	12
图 17: 汽车热管理系统组成.....	12
图 18: 麒麟电池结构及水冷板示意图.....	14
图 19: 极氪 009 麒麟电池包拆解实物图.....	14
图 20: 2020-2030 年全球汽车销量预测.....	15
图 21: 2018-2027 年全球乘用车销量预测.....	15
图 22: 各动力总成占全球乘用车销量构成比预测.....	16
图 23: 直流充电桩电气结构示意图.....	17
图 24: 中国大陆充电桩保有量及增长率.....	18
图 25: 中国大陆公共直流、交流充电桩保有量及增长率.....	18
图 26: 华为新一代全液冷超快充充电桩.....	19
图 27: 充电桩液冷散热结构示意图.....	20
图 28: 热管结构示意图.....	21
图 29: 均热板结构示意图.....	22
图 30: 相变浸没式液冷原理图.....	23
图 31: 单相浸没式液冷原理图.....	24
图 32: 喷淋式液冷示意图.....	24
图 33: 我国数据中心机架规模.....	25
图 34: 机柜功率密度及相应散热模式图.....	25
图 35: 全球算力规模及增速.....	26
图 36: 我国算力规模及增速.....	26
图 37: 2025 年全球数据中心单机柜平均功率有望达 25kW.....	27
图 38: 全球 AI 服务器市场规模预测.....	27
图 39: 全球 AI 服务器出货量预测.....	27
图 40: 储能产业链结构图.....	29
图 41: 源网荷各侧新型储能应用场景.....	29
图 42: 工商业储能系统结构图.....	30
图 43: 储能电站系统结构图.....	30
图 44: “十四五”新型储能累计装机容量预测.....	32
图 45: 2022 年我国新型储能装机占比.....	32
图 46: 碳酸锂价格经历高峰期后呈现下行趋势.....	32
图 47: 储能热管理系统风冷方式示意图.....	33
图 48: 储能热管理系统液冷方式示意图.....	33
图 49: 储能液冷方案成本占比.....	33
图 50: 沈健生、沈于蓝二人为一致行动人，实际控制人（截至 2023 年 11 月 17 日）.....	42
图 51: 公司主要产品与应用领域.....	42
图 52: 公司复合材料销量变化（单位：万吨）.....	43
图 53: 公司净利润变化（单位：万元）.....	43

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 铝是目前性价比最高的导热金属材料	5
表 2: 复合材牌号、状态、包覆率及尺寸规格	6
表 3: 华峰铝业水冷板型号	7
表 4: 液冷板建厂投资情况 (以华峰铝业 15 万吨项目为例)	9
表 5: 主要公司产能、产量及扩产情况	10
表 6: 电池热管理系统不同冷却方案对比	11
表 7: 不同动力车型热管理系统用铝测算	13
表 8: 2030 年新能源汽车主要部件含铝增量预测	13
表 9: 国产动力锂电池能量密度逐步上升	14
表 10: 2020-2027 年全球乘用车液冷板市场测算	16
表 11: 不同充电桩充电技术对比	18
表 12: 热管材料与工质的兼容性	22
表 13: 冷板式、浸没式、喷淋式液冷技术方案对比	28
表 14: 户用储能系统和工商业储能系统的技术对比	31
表 15: 储能热管理系统液冷方案优势明显	33
表 16: 全球 AI 服务器液冷市场规模测算	34
表 17: 中国锂电新型储能液冷方案市场规模测算	35
表 18: 2023-2025 年铝价预测	38
表 19: 2023-2025 年铝热传输复合材料板块业绩预测	38
表 20: 2023-2025 年铝热传输非复合材料板块业绩预测	38
表 21: 2023-2025 年电池料板块业绩预测	39
表 22: 2023-2025 年冲压件板块业绩预测	40
表 23: 2023-2025 年其他业务板块业绩预测	40
表 24: 公司营业总收入及毛利预测	40
表 25: 可比公司 PE 数据对比	41
表 26: 华峰铝业盈利预测与财务指标	41
华峰铝业财务报表数据预测汇总	45

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026